

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON
- MEDECINE -
U. E. R. GRANGE-BLANCHE

Année 1980 - N° 488

LE LASER EN PATHOLOGIE LARYNGEE.
(Techniques et indications thérapeutiques).

THESE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 5 Décembre 1980

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Jean-Pierre LAYDEVANT

né le 4 Mars 1949

à ANNEMASSE (Haute-Savoie)

Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON
- MEDECINE -
U. E. R. GRANGE-BLANCHE

Année 1980 - N°

LE LASER EN PATHOLOGIE LARYNGEE.
(Techniques et indications thérapeutiques).



THESE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 5 Décembre 1980

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Jean-Pierre LAYDEVANT

né le 4 Mars 1949

à ANNEMASSE (Haute-Savoie)

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON

- MEDICINE -

J. E. R. GRANGE-BLANCHE

Thèse 1980 - N°

LE LASER EN PATHOLOGIE LARYNGEE.
(Techniques et indications thérapeutiques).



THÈSE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 5 Décembre 1980
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Jean-Pierre LAYDEVANT

né le 4 Mars 1938

à ANNEMASSE (Haute-Savoie)

Président honoraire : M. le Professeur J. BOLDIN.

Président : M. le Professeur D. GERMAIN.

Premier Vice-Président : M. le Professeur M. DUFAY.

Deuxième Vice-Président : M. J.C. DUPLAN, M.A.

Troisième Vice-Président : Melle ECHALLON, étudiante.

Secrétaire Général de l'Université : M. J. RAMBAUD, Administrateur Civil.

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE (U.E.R.)

U.E.R. de Médecine GRANGE-BLANCHE M. le Professeur Paul ZECH
U.E.R. de Médecine ALEXIS-CARREL M. le Professeur René MORNEX
U.E.R. de Médecine LYON-NORD M. Yves MINAIRE, M.C.A.
U.E.R. de Médecine LYON-SUD M. le Professeur Jean NORMAND
U.E.R. Faculté de Pharmacie M. le Professeur C.A. BIZOLLON
U.E.R. de Techniques de Réadaptation .. M. le Professeur Alain MORGON
U.E.R. de Biologie Humaine M. Jean-Pierre REVILLARD, M.C.A.
U.E.R. E.P.S. M. Albert MILLON, prof. d'E.P.S.
U.E.R. Faculté d'Odontologie de Lyon .. M. le Professeur Jean PARRET
U.E.R. de Mathématiques M. le Professeur Philippe PICARD
U.E.R. de Physique M. le Professeur Jean DELMAU
U.E.R. de Chimie et Biochimie Madame Annick VARAGNAT, M.A.
U.E.R. des Sciences de la Nature M. le Professeur Yves LEMOIGNE
U.E.R. de Sciences Physiologiques Melle le Professeur J.F. WORBE
U.E.R. de Physique Nucléaire M. le Professeur Mark GUSAKOW
I.U.T. I M. le Professeur Albert VILLE
I.U.T. II M. J. GALLET, Directeur ENSAM
Observatoire de Lyon M. G. MONNET, Astronome Adjoint
U.E.R. de Mécanique Melle le Professeur G. COMTE-BELLOT.

Examineurs de la Thèse :

Président : Monsieur le Professeur J. GAILLARD

Assesseurs : Monsieur le Professeur H. MARTIN

Monsieur le Professeur A. MORGON

Monsieur le Docteur J.P. HAGUENAUER (M.C.A.)

A LA MEMOIRE DE MON PERE,

*Que l'exemple de sa vie et son courage soient toujours
présents dans ma mémoire et guident mes actes.*

A MA MERE,

*Qu'elle trouve ici le témoignage de toute mon affection
et qu'elle soit récompensée de son abnégation.*

A MON EPOUSE,

Avec tout mon amour.

A MON FRERE ET A MA BELLE SOEUR,

Avec toute mon affection.

A SONIA ET A NICOLAS

A MES BEAUX PARENTS,

En les remerciant de leur gentillesse.

A TOUTE MA FAMILLE ET A MES AMIS.

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE,

Monsieur le Professeur J. GAILLARD

Au cours des trois semestres d'internat que nous avons pu passer dans son service, nous avons tout particulièrement apprécié son art chirurgical et son enthousiasme à enseigner.

Nous le remercions vivement de nous avoir inspiré ce travail et de nous avoir aidé à le réaliser au cours de nombreuses et passionnantes discussions sur ce sujet qui lui tient particulièrement à coeur.

Qu'il soit assuré de notre sincère et fidèle attachement.

A NOTRE MAITRE ET JUGE,

Monsieur le Professeur H. MARTIN

C'est dans son service que nous avons fait notre premier semestre d'interne dans la spécialité qu'il a su nous faire aimer.

Au cours d'un deuxième semestre, nous avons pu mieux apprécier et admirer ses grandes qualités de cophochirurgien ainsi que le bien fondé de ses indications.

Nous avons été également séduit par l'homme : humaniste et artiste.

Il nous a beaucoup appris et nous espérons encore bénéficier de son enseignement.

Nous le remercions de la confiance qu'il a bien voulu nous témoigner et espérons ne point le décevoir.

A NOTRE MAITRE ET JUGE,

Monsieur le Professeur A. MORGON

Nous avons eu la chance de passer un semestre dans son service et nous avons pu apprécier son habileté chirurgicale et son intelligence à résoudre les problèmes les plus difficiles.

Il a su nous faire bénéficier de sa grande expérience de l'ORL infantile.

Il a toujours manifesté à notre égard beaucoup de gentillesse et nous a séduit par son esprit et son humour.

Nous l'assurons de notre fidèle et respectueuse reconnaissance.

A NOTRE MAITRE ET JUGE,

Monsieur le Professeur J.P. HAGUENAUER

Au cours des trois semestres passés en sa compagnie, nous avons été impressionnés par l'étendue de ses connaissances et la dextérité chirurgicale dont il fait preuve dans les situations difficiles.

Il a toujours manifesté à notre égard une grande disponibilité et nous l'en remercions et l'assurons de nos sentiments respectueux.

A NOS MAITRES DANS LES HOPITAUX,

EXTERNAT :

- Monsieur le Professeur G. VIGNON
- Monsieur le Professeur E. SAUBIER
- Monsieur le Professeur J. LECUIRE
- Monsieur le Professeur A. PERRIN (in memoriam)
- Monsieur le Professeur G. NOEL.

INTERNAT :

- Monsieur le Professeur F. FREYCON
- Monsieur le Docteur Y. CHAVRIER
- Monsieur le Professeur H. MARTIN
- Monsieur le Professeur J. GAILLARD
- Monsieur le Professeur A. MORGON
- Monsieur le Professeur J.P. HAGUENAUER

. A Monsieur le Docteur J.P. REBATTU,

Nous avons beaucoup apprécié son amabilité à notre égard.

. A Messieurs les Docteurs H. LAFON et H. CAJFINGER.

. A Messieurs les Docteurs :

- CH. BAPTISTE, P. DUMOLARD, P. GADOT, B. GIGNOUX.

. A nos amis chefs de clinique et internes :

J. OUDOT, C. MARTIN, C. DUBREUIL, J.P. MULLER,

J.L. COSTANTINI, R. DUMONT, J.L. PIGNAL M. PANSU,

B. COLIN, L.G. COTTE, J.F. MOREAU, J. PIGNAT,

A. CHAMPSAUR.

. A tout le personnel du Pavillon U et du service d' O R L
de l'Hôpital de la Croix Rousse.

P L A N

	Pages
- INTRODUCTION	3
- HISTORIQUE	4
- CHAPITRE I : GENERALITES	5
I Bases physiques de l'effet LASER	6
II Effets biologiques du rayon LASER	10
A - Effets thermiques	10
B - Effets non thermiques	11
C - Effets histologiques	13
- CHAPITRE II : LE LASER EN PATHOLOGIE LARYNGEE	15
I - Type de LASER utilisé et son fonctionnement	16
A - Principe de fonctionnement du laser à gaz carbonique.....	16
B - Description technique du laser médical à gaz carbonique.....	18
C - Modalités d'utilisation en ORL	22
1 - Installation du malade et anesthésie	22
2 - Modalités de l'intervention.....	23
3 - Sécurité	24
II - Indications du laser en pathologie laryngée. Etude analytique	26
A - Les dysplasies	26
B - En cancérologie	36
C - Les papillomatoses rosées	47

	Pages
D - Polypes et kystes du larynx	53
E - Le myxome	56
F - Le granulome	59
G - En phonochirurgie	61
1 - Cordites vasomotrices	61
2 - Nodules vocaux	61
3 - Kystes intraépithéliaux	62
4 - Sulcus	62
H - En pathologie sous glottique et trachéale haute	65
I - Les rétrécissements glottiques	72
J - La paralysie laryngée en fermeture	74
K - Les tumeurs bénignes du larynx	77
- CHAPITRE III :	
I - Statistiques personnelles	79
II - Discussions et indications du laser en pathologie laryngée	82
- CONCLUSIONS	95
- BIBLIOGRAPHIE	97

I N T R O D U C T I O N

Depuis l'introduction du laser au début de l'année 1978 dans la Clinique d' Oto - Rhino - Laryngologie du Professeur Jean GAILLARD à l'hôpital de la Croix-Rousse, nous avons été amenés à traiter 330 patients à l'aide de cet instrument, ce qui correspond à 506 séances de laser entre Mars 1978 et Septembre 1980.

Ce travail se propose d'étudier, après un chapitre rappelant les bases physiques et les effets biologiques du rayonnement laser, les modalités d'utilisation ainsi que les indications qui ont parues se dégager en pathologie laryngée au fur et à mesure de cette étude. Nous présenterons ensuite nos statistiques personnelles ainsi que nos réflexions sur l'intérêt du laser en laryngologie.

- oOo -

H I S T O R I Q U E

L'effet LASER (Light Amplifier by stimulated Emission of Radiation), basé sur les travaux d'Albert EINSTEIN et d'Alfred KASTLER a été prévu en 1958 par le physicien américain C.H. TOWNES et réalisé pour la première fois en 1960 par T.H. MAIMAN et JAVAN qui conçurent le laser à rubis.

Dès 1966 ZWENG et LITTLE utilisent le laser à argon comme photocoagulateur en ophtalmologie.

Après la découverte du laser à CO_2 en 1964 par PATEL et les premières tentatives chirurgicales en 1966 par YAHR et STRULLY, c'est C.J. JAKO qui pratiqua les premières expérimentations sur le larynx du chien, puis les premières applications chez l'homme avec M.S. STRONG et C.W. VAUGHAN à Boston en 1968. Depuis, le laser a été rapidement introduit dans l'arsenal thérapeutique laryngologique.

En France, les premiers essais sont dus à H. MULIER à Paris en 1972 et 1973 et c'est en 1975 que CH. FRECHE l'introduit dans notre pays.

Le laser est sans doute voué à un grand développement en O.R.L., mais aussi dans d'autres spécialités où se sont illustrés les pionniers de cette chirurgie :

- I. KAPLAN en chirurgie plastique, notamment le traitement des tumeurs cutanées.
- L. GOLDMAN en gynécologie notamment pour traiter des lésions cervico-utérines.
- D'autres spécialités commencent à bénéficier également du laser : urologie, neurochirurgie, dentisterie, pneumologie, gastroentérologie.

CHAPITRE I

GENERALITES

I - BASES PHYSIQUES DE L'EFFET LASER

La compréhension du mécanisme physique de l'effet LASER fait appel aux notions d'électronique quantique formulées par le physicien allemand Max PLANCK entre 1896 et 1912. Suivant cette théorie, l'émission et l'absorption de rayonnements électromagnétiques s'effectuent de manière discontinue, le grain d'énergie u (quanta ou photon) étant relié à la fréquence (f) du rayonnement par la constante de PLANCK (h)

$$U = hf$$

$$h = 4,13510 \text{ électrons Volts/Hz}$$

Les physiciens nous enseignent que la répartition d'une population corpusculaire (atomes, molécules, ions...) sur différents niveaux d'énergie s'effectue de manière discontinue, la répartition de la population étant normale si la densité de population diminue au fur et à mesure qu'on s'éloigne du niveau de base (Orbite électronique le plus proche du noyau).

Une répartition normale est en équilibre permanent à une température donnée et s'exprime par :

$$N' = \frac{N'' \exp \left[- (U' - U'') \right]}{k T}$$

N' et N'' représentent les densités de population occupant respectivement les niveaux énergétiques $U' > U''$

k est la constante de BOLTZMAN

et T la température absolue

Si on plonge cette population corpusculaire dans un champ électromagnétique oscillant à une fréquence f égale à

$$f = \frac{\Delta U}{h}$$

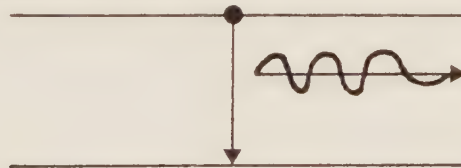
$$\Delta U = (U' - U'')$$

il y aura transfert d'énergie du champ électromagnétique à l'ensemble corpusculaire et il s'en suivra une inversion de population, c'est-à-dire qu'un niveau énergétique supérieur sera plus peuplé que le niveau immédiatement inférieur.

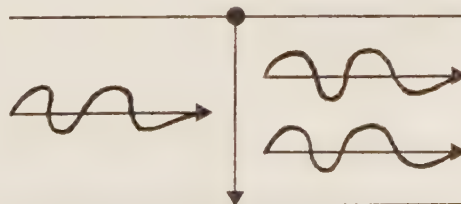
Une population inversée étant en équilibre instable reviendra spontanément à l'état normal avec émission de rayonnement. L'effet LASER est ainsi obtenu en stimulant le retour d'une population inversée à l'état normal.

Nous savons qu'il existe deux types d'émission des photons :

- l'émission spontanée lorsqu'un électron passe d'un niveau d'énergie élevé à un niveau inférieur.



- l'émission induite ou stimulée proposée par EINSTEIN en 1911 qui a lieu lorsqu'un électron situé à un haut niveau d'énergie reçoit un photon qui le fait passer à un niveau inférieur émettant ainsi un deuxième photon de la même fréquence et en phase par rapport au photon incident



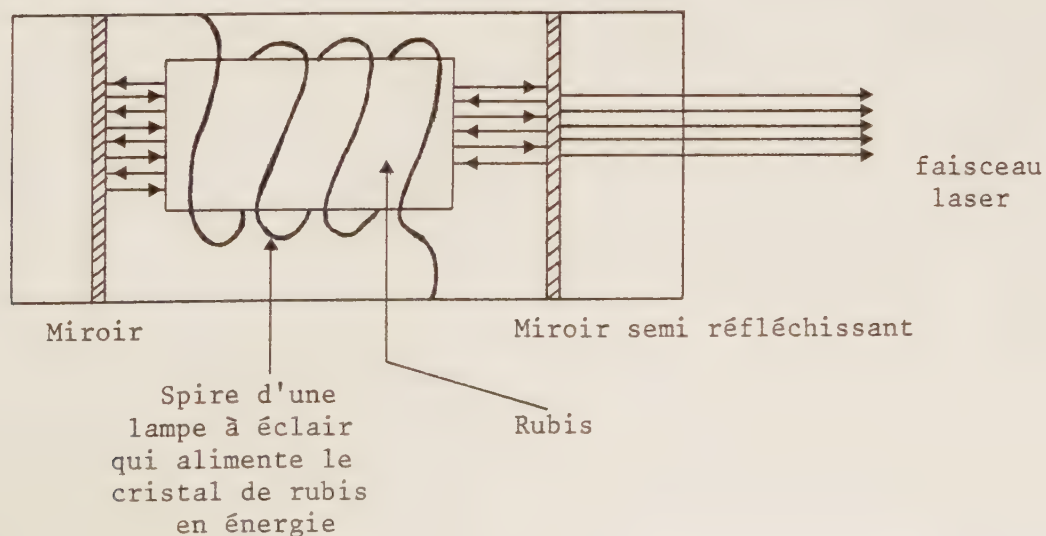
Or, nous avons vu qu'à l'équilibre thermique, les niveaux d'énergie supérieurs sont moins peuplés en électrons que les niveaux inférieurs rendant peu probable le phénomène d'émission stimulée; mais la situation changera si on réussit à obtenir une inversion de population en dépeuplant un niveau bas en faveur d'un niveau haut. Pour cela, il faut fournir de l'énergie.

KASTLER en 1950 étudie le phénomène de "pompage optique" permettant l'inversion quantique de population grâce à une énergie sous forme lumineuse.

Pour mettre en oeuvre l'effet LASER, il faut donc disposer :

- d'une population quantiquement active
- d'un moyen d'inverser cette population
- d'un moyen de stimuler le retour à l'état normal.

Ces trois conditions furent réalisées en application pratique en 1960 par MAIMAN qui réalisa le premier appareil laser à rubis, la population quantiquement active étant constituée par des atomes de chrome contenus dans le rubis, l'inversion quantique par pompage optique créé par l'éclair d'un tube flash et le moyen de stimuler le retour d'une population inversée à l'état normal par le biais de deux miroirs réfléchissants encadrant le cristal et amplifiant le phénomène d'émission stimulée à partir de photons émis spontanément.



Les applications notamment chirurgicales du rayonnement laser découlent de ses caractéristiques physiques :

- rayonnement qui peut être de forte intensité.
- rayonnement directif : pour avoir une chance de subir de nombreux passages dans le milieu amplificateur, l'onde est alignée avec l'axe des deux miroirs.
- cohérence spatiale du rayonnement : les ondes émises par une émission stimulée sont en phases.
- cohérence temporelle du rayonnement : l'émission s'effectue sur une seule longueur d'onde caractéristique du milieu potentiellement amplificateur.

- oOo -

II - EFFETS BIOLOGIQUES DU RAYON LASER

A - EFFET THERMIQUE

=====

L'effet thermique résulte de l'absorption par les tissus de l'énergie contenue dans le faisceau laser et de sa dégradation locale en chaleur initialement localisée à la zone d'absorption et répartie à l'ensemble du milieu selon les caractères propres de conduction thermique.

Le rayonnement provoque en un point précis une élévation de température qui est fonction de la pigmentation de la cible réceptrice et de la longueur d'onde du rayon.

Ainsi, pour un rayonnement dont la longueur d'onde se situe dans le domaine du visible, l'absorption est très faible et portera exclusivement sur une cible dont la coloration est complémentaire de la couleur du rayonnement. Par exemple, le laser à argon utilisé en ophtalmologie émettant dans le bleu-vert ($\approx 0,45 \mu$) est absorbé par la rétine de façon sélective avec élévation thermique très faible dans les milieux transparents de l'oeil.

En O.R.L., l'appareillage utilisé est un laser à CO_2 émettant dans l'infrarouge lointain ($\approx 10,6 \mu$) dont l'absorption est très importante par toutes les cellules et permet une véritable vaporisation des tissus irradiés.

B - EFFETS NON THERMIQUES =====

- 1) Depuis 1964, les travaux de L. AMAR et M. BRUMA ont prouvé que l'énergie photonique dégagée par l'irradiation laser ne se dégrade pas immédiatement et totalement en énergie thermique, mais passe par un stade intermédiaire qui est une autre forme d'énergie. C'est la génération d'ondes élastiques dans la gamme ultrasonore dont la corrélation avec l'onde laser est parfaite.

- 2) De nombreux auteurs ont mis l'accent sur d'autres phénomènes biologiques non thermiques :
 - FINE étudiant les phénomènes secondaires à l'irradiation laser dans les cavités closes, pense que la paralysie médullaire expérimentale à la suite d'irradiations laser portant sur le canal vertébral n'est pas liée à un phénomène thermique.

 - S. NICOLAÏDIS et J. LE BEAU provoquent expérimentalement des hémorragies intracrâniennes qui ne peuvent être expliquées par l'effet thermique du rayonnement LASER.

 - Le physicien américain TOWNES, prix NOBEL, a montré que le rayon laser générerait des ondes élastiques dans la gamme hypersonore.

 - AUBRY et ses collaborateurs ont enregistré dans la cochlée des vibrations de très haute fréquence lors de l'émission laser. Ce phénomène serait dû :
 - . Soit à une stimulation directe des fibres afférentes du nerf cochléaire;

 - . Soit à une modification transitoire du potentiel de repos et non pas de potentiel microphonique cochléaire.

 - SCHWARTZ décrit l'émission de rayons X à partir du rayonnement laser.

- un autre processus de l'action biologique réside dans le champ électrique qui accompagne le faisceau laser. On conçoit que ce champ, qui peut atteindre des valeurs considérables du fait de la cohérence spatiale du rayon laser, puisse agir sur les constantes physiques des milieux traversés telle la conductivité ou la constante diélectrique, et qu'il puisse bouleverser l'équilibre de certaines réactions chimiques et au minimum modifier les polarisations membranaires entraînant des désordres ioniques au niveau des cellules.
- Le laser agit également sur la matière d'une façon purement mécanique par la production au point d'impact d'une onde de choc.
- D'autres effets s'observent également :
 - . effet d'explosion
 - . effet multiphotonique : c'est-à-dire la possibilité pour plusieurs photons de sommer leur énergie.
 - . effets de potentialisation par le laser du rayonnement gamma et de la chimiothérapie des tumeurs malignes.

En définitive, l'importance des effets thermiques et non thermiques du laser dépend de la durée de l'irradiation et par conséquent du type de laser utilisé :

- Pour le laser à impulsion (200 à 500 microsecondes), l'effet thermique reste important, mais s'associe à des effets non thermiques.
- Pour le laser déclenché à impulsions très brèves (10^{-7} secondes), les effets sont presque exclusivement non thermiques.

On assistera très probablement dans l'avenir à une évolution de ce type de laser en O.R.L.

C - EFFETS HISTOLOGIQUES DU LASER AU NIVEAU DES TISSUS LARYNGES =====

ROCKWELL et HOBEIKA pour le laser à argon;

STELLAR, POLANYI, HAL et JACKO pour le laser à CO₂,

ont réalisé une expérimentation animale sur les modifications tissulaires secondaires au rayonnement laser.

1) Immédiatement, le laser provoque : -----

- un cratère à contours irréguliers, entouré d'une bande étroite de produits de carbonisation, puis d'une bande blanchâtre plus large.
- En microscopie, ce cratère de 2 mm de diamètre rompt la muqueuse et la partie superficielle du muscle. Dans l'aire de carbonisation, les artérioles et veinules sont thrombosées. Au niveau de l'épithélium, quatre stades sont distingués en fonction de l'intensité et de la proximité du point d'impact :
 - . le Stade 4 : s'observe au voisinage immédiat du cratère. L'épithélium est laminé, déchiqueté et montre d'importantes irrégularités nucléaires.
 - . Au Stade 3 : les noyaux sont allongés, disposés parallèlement; le cytoplasme est dense et basophile.
 - . Au Stade 2 : il existe un halo périnucléaire et une distension oedémateuse intercellulaire.
 - . Au Stade 1 : plus loin encore du cratère, les couches superficielles de l'épithélium sont normales, seuls les noyaux des cellules basales sont condensés.

Au niveau de la sous muqueuse, les fibres collagènes sont déposées et de nombreux vaisseaux sont thrombosés.

Au niveau du muscle, les modifications sont très réduites.

2) En cours de cicatrisation :

- A la première heure : il y a peu de modifications mis à part un discret exsudat au centre du cratère.

En microscopie, les capillaires sont distendus, l'extravasation des globules rouges et la diapédèse des leucocytes sont notés.

- A la quarante huitième heure : le cratère est recouvert par un exsudat blanchâtre.

En microscopie, réaction inflammatoire à neutrophiles.

- A une semaine : un épithélium mince converge vers le cratère. Les néovaisseaux et les fibroblastes sont nombreux en profondeur.

- A deux semaines : Le cratère est complètement recouvert par l'épithélium, il existe encore une dépression centrale.

- A trois semaines : la lésion est complètement cicatrisée, invisible à l'oeil nu.

En microscopie, l'épithélium est complet mais plus mince.

3) En conclusion, ces études montrent :

- l'absence de saignement par thrombose des capillaires, les plus gros vaisseaux ne peuvent cependant pas être coagulés par l'effet laser.
- la discrétion de l'œdème.
- la cicatrisation rapide et de bonne qualité.

Ces caractéristiques physiques et biologiques font du laser une instrumentation de choix et d'avenir en chirurgie.

CHAPITRE II

LE LASER EN PATHOLOGIE LARYNGEE

I - TYPE DE LASER UTILISE ET SON FONCTIONNEMENT

Nous utilisons un laser à gaz carbonique destiné à l'O.R.L. (modèle FLF 25) qui est constitué par le laser chirurgical modèle FC 25 et un ensemble de microchirurgie comportant un microscope Zeiss OPMI 1 monté sur son statif traditionnel.

A - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU LASER A CO_2

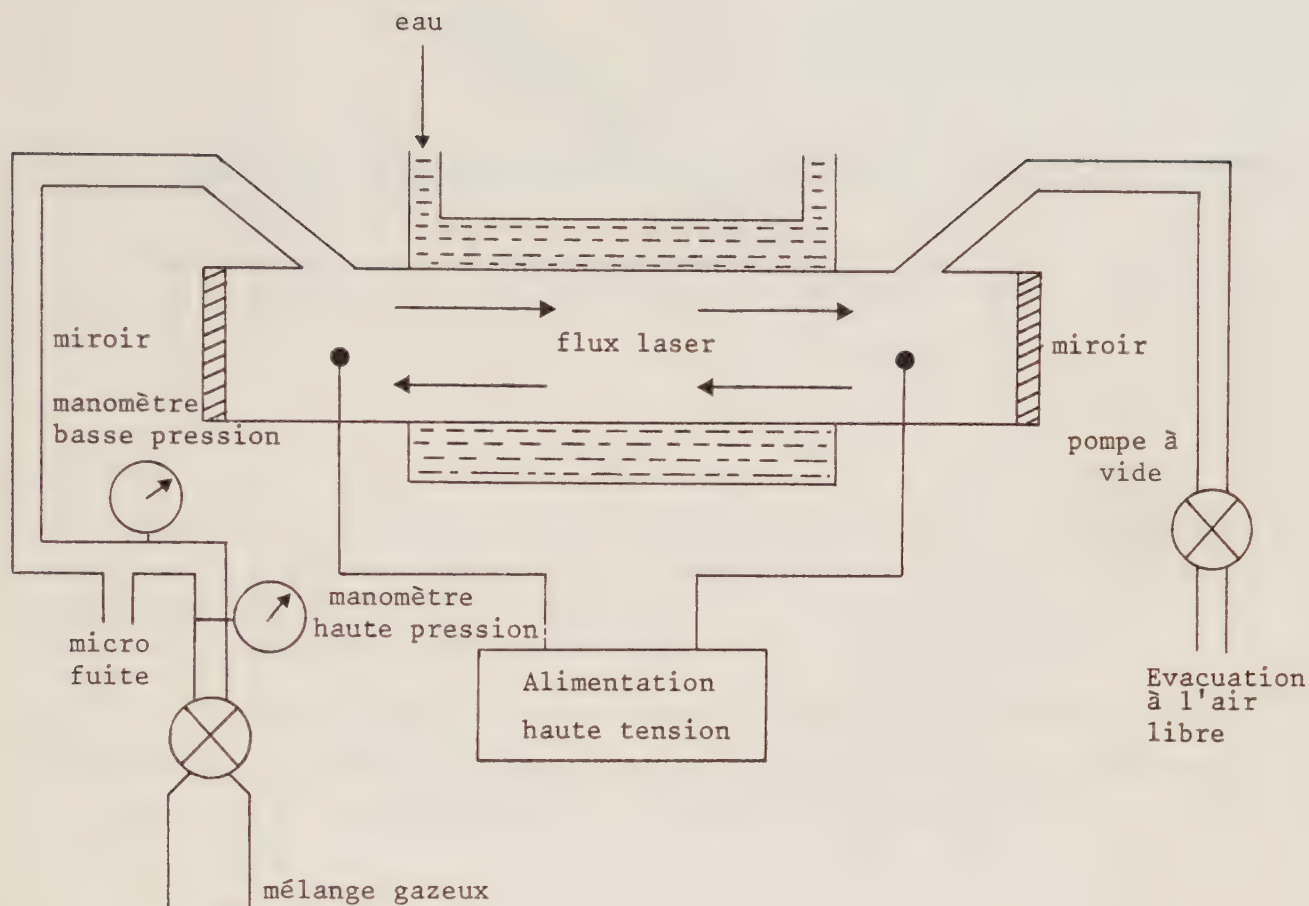
=====

Le phénomène laser est produit par une décharge électrique dans un mélange gazeux contenant de l'hélium, du néon et du gaz carbonique.

Ce mélange gazeux, sous faible pression (20 torrs environ) circule dans un tube fermé par deux miroirs. Le tube est situé dans une enveloppe dans laquelle circule l'eau de refroidissement. En amont du tube, est située une bouteille de gaz sous forte pression et une microfuite contrôlée par un manomètre. En aval du tube, se trouve une pompe à vide qui, mise en fonctionnement, vide le tube de l'air qu'il contient, faisant ainsi baisser la pression jusqu'à environ 2 torrs.

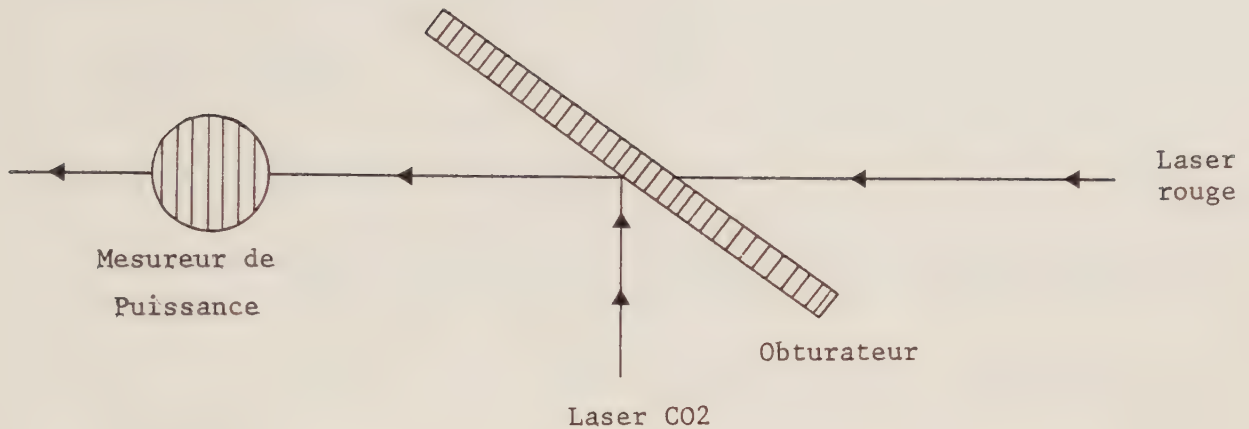
En ouvrant la bouteille de gaz, un flux de mélange gazeux pénètre dans le tube, faisant ainsi remonter la pression jusqu'aux environs de 20 torrs, soit bien inférieure à la pression atmosphérique.

La haute tension (12 KV) est appliquée alors à cette colonne de gaz, provoquant l'excitation des atomes d'azote et de néon qui, par collision, vont transmettre leur énergie d'activation aux molécules de gaz carbonique. Celles-ci, en revenant à l'état stable, vont émettre une radiation voisine de 10 microns.



Cette radiation, amplifiée par un résonnateur constitué par les deux miroirs fermant le tube, se propage en ligne droite. Elle est réfléchiée par un miroir vers un mesureur de puissance.

Ce miroir est monté sur un obturateur possédant sur son autre face, un second miroir destiné à réfléchir le faisceau émis par un laser de désignation d'une lumière rouge.



Ainsi, lorsque l'obturateur est fermé, le faisceau de désignation rouge est dirigé vers le bras optique constitué par six miroirs en or pour mieux réfléchir le faisceau du laser CO2.

Lorsque l'obturateur est ouvert, le faisceau de désignation est supprimé et le faisceau CO2 est dirigé vers le bras optique. Ces faisceaux sont amenés par le bras optique sur une tête de microscope.

B - DESCRIPTION TECHNIQUE DU LASER MEDICAL CO2 MODELE FLF 25

1) Description externe :

Le laser FLF 25 se présente sous la forme d'une baie parallélépipédique ayant les dimensions suivantes :

- largeur : 0,65 mètre
- hauteur : 1,5 mètre
- profondeur : 0,6 mètre

et un poids de 150 Kg environ.

Sur cette baie se trouvent les éléments de visualisation, de commande et de transmission suivants :

a) face avant :

- une clé de mise sous tension générale.
- un bouton poussoir et son voyant lumineux de mise en fonctionnement des circuits de vide et de refroidissement.
- un bouton poussoir et son voyant lumineux de mise en fonctionnement du laser CO₂.
- un commutateur de réglage de la durée d'émission (0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 seconde ou continue).
- une fenêtre d'affichage digital de la puissance du laser CO₂.
- une commande de réglage de la puissance du laser CO₂.

b) face supérieure :

- un support soutenant le bras optique articulé servant à la transmission du faisceau laser.

c) sur le côté gauche :

- est raccordée une pédale de commande de l'émission laser.

2) Description interne :

L'intérieur de cette baie comporte quatre chaînes fonctionnelles :

a) Emission laser et circuit du faisceau qui comporte :

- un émetteur laser CO₂
- un émetteur laser He - Ne
- un déviateur de faisceau
- un wattmètre refroidi par un ventilateur.

b) Un circuit d'alimentation électrique avec :

- un bloc haute tension fournissant la décharge électrique nécessaire à l'émetteur laser.

- un bloc électronique servant :

. à commander l'émission laser par l'intermédiaire de la pédale de commande;

. à régler la durée de l'impulsion.

c) Un circuit de refroidissement qui utilise un liquide antigel

d) Un circuit des gaz qui sert à alimenter en mélange gazeux le tube laser. Il regroupe :

- une bouteille de mélange gazeux et son manodétendeur;

- une pompe à vide.

3) Caractéristiques techniques de l'appareil

a) Laser CO₂ :

- longueur d'onde du faisceau : 10,6 μ m
- puissance nominale : 20 W
- puissance disponible à l'extrémité du bras optique : 15 à 20 W
- possibilité de réglage de puissance : de $P_{max}/2$ à P_{max}
- diamètre du faisceau à la sortie du tube laser : 1 cm
- durée d'émission du faisceau : 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 seconde ou continu.

b) Laser He - Ne : (désignation rouge)
 _ _ _ _ _

- longueur d'onde du faisceau : 632,8 nm
- puissance : 1,5 m W
- diamètre du faisceau : 1 mm

c) Circuit des gaz :
 _ _ _ _ _

- Composition du mélange gazeux :

- . He : 74 %
- . N2 : 20 %
- . CO2 : 6 %

- Consommation du mélange gazeux : 50 l/heure

- Pression en sortie : 1,6 bar

d) Caractéristiques électriques :
 _ _ _ _ _

- Tension d'alimentation : 220 V

- Consommation : 8 A

En conclusion de ce chapitre, nous retiendrons que le volume de l'appareillage, la nécessité d'un système d'évacuation des gaz vers l'extérieur oblige à une installation du laser dans un emplacement permanent à côté de la table d'endoscopie.

C - MODE D'UTILISATION DU LASER EN O.R.L.

=====

1 - Installation du malade et anesthésie

Le malade, à jeun et ayant bénéficié d'une médication préanesthésique une heure avant (nous utilisons : Théralène 0,5 mg/kg de poids et Atropine : 0,5 mg), est installé sur la table d'intervention afin de réaliser une laryngoscopie en suspension.

L'anesthésie générale doit respecter une ventilation spontanée efficace tout en procurant un bon relachement des cordes vocales. Pour cela, après avoir pratiqué une injection de SILOMAT antitussif (1 ou 2 ampoules) et de SOLUDECADRON antioedème (4 mg) en dehors des contre indications classiques des corticoïdes, nous faisons une induction avec de l'ALFATESINE à la dose de 2 mg/kg de poids en intraveineuse lente associée à 0,10 g de NESDONAL. Avant et après l'induction, nous réalisons une très soigneuse anesthésie locale en plusieurs temps, de la base de langue, de l'épiglotte et du plan cordal avec de la XYLOCAÏNE à 2%. Nous exposons le larynx avec le laryngoscope type Portmann-Prades suspendu par contre appui sur une tablette située au-dessus de la poitrine du malade avec un bras orthostatique réglable.

La narcose est entretenue facilement par une perfusion d'ALFATESINE (5 ampoules soit 300 mg de principe actif dans 250 centimètres cubes de sérum glucosé isotonique) ou par injections fractionnées intraveineuse lente. Avant de faire fonctionner le laser, nous apportons de l'oxygène par sonde nasale ou buccale.

C'est ainsi qu'actuellement grâce à l'association alphetésine et anesthésie locale à la demande, nous ne sommes pratiquement jamais amenés à administrer de curares. Dans les cas où ceux-ci ont été nécessaires, nous avons employé l'ALLOFERINE à très petite dose (2 mg) sans provoquer de dépression respiratoire.

Pour notre part, nous n'utilisons pas systématiquement l'intubation qui rend difficile un bon examen laryngé et l'accès à certaines lésions postérieures ou sous glottiques. Mais nous insistons sur la nécessité absolue d'être prêt à tout instant à intuber le malade s'il présente des signes de défaillance respiratoire, une cyanose ou un spasme laryngé important.

Cette intubation peut être d'ailleurs réalisée très rapidement puisque la visualisation du larynx est déjà pratiquée par l'installation en suspension du laryngoscope. Cette intubation est très exceptionnelle avec ce protocole anesthésique qui respecte généralement un état ventilatoire satisfaisant. Dans notre pratique nous n'avons à la demande de l'anesthésiste placé une sonde d'intubation que quatre ou cinq fois pour cinq cents séances de laser.

Enfin nous rappelons que toute administration d'oxygène ou de gaz anesthésiques doit être suspendue au moment de l'utilisation du laser en raison de risques d'inflammation possible.

2 - Modalités de l'intervention

a) Mise en fonctionnement du laser

La mise en fonctionnement de l'appareil s'effectue de la manière suivante :

- Tourner la clé de mise sous tension générale pour alimenter le wattmètre, le laser He-Ne et le déviateur de faisceau qui se trouve en position de repos. Le faisceau rouge du laser He-Ne apparaît en sortie du bras optique articulé.

- Appuyer sur le bouton "vide" pour alimenter la pompe à vide et mettre en fonctionnement le circuit de refroidissement.

- Après cinq minutes, ouvrir la bouteille du mélange gazeux.

- Visser la vanne de commande du manodétendeur jusqu'à obtenir 1,6 bar sur le manomètre basse pression.

- Agir sur la vanne de microfuite pour avoir une indication comprise entre 15 et 20 torrs sur le manomètre basse pression.

- Appuyer sur le bouton "marche" : le faisceau laser CO2 est alors émis et on lit dans la fenêtre d'affichage digital l'indication de puissance.

- Régler la puissance à la valeur désirée à l'aide de la commande de réglage.
- Sélectionner le temps d'émission désiré à l'aide du commutateur.

Toutes ces manoeuvres sont pratiquées par l'aide, mais le médecin utilisateur se doit de les connaître.

b) L'intervention proprement dite :

Nous utilisons une focale de 400 mm sur le microscope et le matériel de microchirurgie laryngée classique : aspirateur, microcrochets, écarteurs de bandes, micropinces, microciseaux pour les biopsies préalables.

L'opérateur, assis à la tête du malade, face au laryngoscope, dirige le faisceau rouge sur la lésion à pulvériser à l'aide d'un micromanipulateur placé sous la tête du microscope. Le rayon de travail est émis en appuyant sur une pédale, remplaçant alors presque instantanément le faisceau de désignation, avec une précision de l'ordre du dixième de millimètre. Les réglages de puissance et de temporisation peuvent être modifiés pendant l'intervention.

L'arrêt de l'émission du faisceau se fait soit lors du relâchement de la pédale de la commande si on travaille en continu, soit lorsque le temps présélectionné est écoulé.

c) La sécurité

Le faisceau émis par un laser CO₂ a une divergence relativement faible, lorsqu'il frappe une surface il peut en résulter des brûlures locales (peau, vêtements...).

Lorsque ce faisceau frappe l'oeil, du fait de sa longueur d'onde, il est presque totalement arrêté par la cornée, cependant l'élévation de température de celle-ci peut provoquer des lésions irréversibles. Ce danger reste le même quelque soit le nombre de réflexions intermédiaires sur des surfaces polies.

De ces notions découlent un certain nombre de précautions qui doivent être respectées :

- Aucun matériau réfléchissant ne doit se trouver dans l'axe du microscope.

- Les yeux du malade doivent être protégés.

- Tous les occupants de la salle doivent porter des lunettes de protection en verre avec masques latéraux.

- Toutes les portes de la salle doivent être fermées et munies du signal LASER réglementaire.

- Eviter toute émission inutile.

- Enfin rappelons que l'oxygène est proscrit pendant l'émission.

C'est au chirurgien de faire respecter et d'ordonner les consignes de sécurité, il doit également avertir son entourage au moment où il commence le tir.

L'arrêt général de l'appareil se fait en appuyant sur le bouton "arrêt", puis sur le bouton "vide", enfin après deux à trois minutes fermer l'arrivée du mélange gazeux et couper l'alimentation électrique.

- oOo -

II - INDICATIONS DU LASER EN PATHOLOGIE LARYNGEE -----

ETUDE ANALYTIQUE -----

A - LES DYSPLASIES ET HYPERPLASIES LARYNGEES CHRONIQUES =====

1) En ce qui concerne les dysplasies laryngées, le laser n'a pas détroné entièrement la microchirurgie classique qui conserve tout son intérêt diagnostique en permettant de confier à l'anatomopathologiste une pièce qu'il pourra étudier avec un maximum de fiabilité.

Face à des lésions évidentes ou suspectes bien limitées, l'opérateur aura avantage à pratiquer une exérèse biopsie complète permettant l'étude histologique avec coupes sériées.

Lorsqu'il s'agit de lésions diffuses ou plurifocales, seules les biopsies simples orientées par l'examen endoscopique seront possibles en sachant bien qu'elles n'auront qu'une valeur ponctuelles et temporaires.

En aucun cas, l'application du laser ne devra être faite avant ces gestes de microchirurgie laryngée (exérèse biopsie à l'aide du bistouri ou du ciseau, ou biopsie profonde à la pince emporte pièce coupante) car l'étude histologique qui est impossible après laser reste la responsabilité majeure du thérapeute.

2) Rappel histologique des dysplasies

On ne peut parler de dysplasie, au sens éthymologique du terme que lorsqu'il apparaît un élément anormal, architectural ou cytologique au niveau de l'épithélium (dyscariose, dyskératose, troubles de la différenciation cellulaire) l'hyperplasie simple ne correspondant qu'à une hypertrophie

des éléments normaux.

On distingue au niveau de la muqueuse laryngée trois degrés de dysplasie :

- STADE I : HYPERPLASIE AVEC OU SANS KERATINISATION DE L'EPITHELIUM
=====

Trois sous groupes se distinguent :

a) Hyperplasie épithéliale sans kératinisation, sans dysplasie vraie avec plusieurs variétés :

- plane : dont la couche basale est pluristratifiée, la membrane basale rectiligne et les cellules superficielles normales.
- endophytique ou acanthose : dont les couches basales et spinocellulaires sont hyperplasiées par endroit formant des crêtes qui s'enfoncent dans le chorion.
- exophytique ou papillome avec hyperplasie des couches de surface centrée par des axes conjonctivo vasculaires.

b) Hyperplasie avec kératinisation sans dysplasie vraie avec deux variétés :

- plane : leucoplasie dont on distingue deux types histologiques.
 - . leucokératose avec acanthose modérée sans réaction inflammatoire du chorion.
 - . leucokératose avec hyperacanthose et réaction inflammatoire du chorion.
- exophytique : avec deux variétés :
 - . la pachydermie avec développement particulièrement important et souvent inégal de la cornification.
 - . le papillome corné avec hyperplasie épithéliale kératinisée centrée sur un axe conjonctivo-vasculaire.

c) Dysplasie de faible degré avec ou sans kératinisation

Dans ces dysplasies de faible degré les mitoses sont excessives, mais les anomalies cellulaires siègent dans la couche basale seule.

- STADE II : HYPERPLASIE AVEC OU SANS KERATINISATION PLUS ATYPIES
 =====
 CELLULAIRES

On distingue deux sous groupes :

a) Dysplasie de moyen degré avec dyscariose discrète, anomalies nucléaires et architecturales dispersées, les cellules anormales se trouvent isolées ou en amas dans la couche moyenne, la maturation étant normale en surface.

b) Dysplasie de haut degré avec dyscariose sévère, dyskératose disséminée dans toutes les couches cellulaires, mitoses nombreuses et atypiques en superficie. Les anomalies cellulaires et architecturales intéressent toutes les couches épithéliales jusqu'en superficie où il persiste cependant une à deux assises cellulaires normalement stratifiées. Toutes ces anomalies sont dispersées ou groupées en amas et sans limites nettes avec la zone adjacente saine.

A noter que l'inflammation du chorion est péjorative. (Il peut aller jusqu'à la nécrose dans certaines dysplasies rouges qui doivent être largement intégrées dans ce qu'il est convenu d'appeler des états précancéreux).

- STADE III : HYPERPLASIE AVEC CANCERISATION
 =====

Deux stades se distinguent :

a) Le cancer in situ, avec dyscariose et mitoses anormales jusque dans les couches superficielles, toutes les couches cellulaires sont intéressées par le bouleversement structural. Contrairement aux dysplasies de haut degré, il existe une discontinuité brutale entre la muqueuse normale et

pathologique. La membrane basale est intacte.

b) Le cancer microinvasif, caractérisé par l'effondrement limité de la membrane basale et envahissement du chorion.

Enfin, il faut noter qu'en règle générale, il n'y a pas de concordance entre l'histologie et l'aspect clinique des dysplasies permettant de décider de la thérapeutique adéquate sur les seules critères endoscopiques.

3) Aspects cliniques

a) Le larynx hyperplasique non kératinisé

Différentes formes se regroupent sous ce vocable :

- La laryngite catarrhale chronique qui se présente comme une hyperhémie généralisée à tout le larynx qui est oedématié, avec des capillaires qui gardent une direction parallèle au grand axe de la corde vocale.
- Les laryngites hypertrophiques avec aspect vélvétique de la muqueuse.
 - . Soit la cordite hypertrophique diffuse avec une ou les deux cordes vocales boudinées; mais régulières.
 - . Soit la cordite hypertrophique en ilôts (ou cordite granuleuse) dont les cordes sont parsemées de saillies arrondies ou ovalaires rougeâtres.
 - . Soit lésion plus diffuse intéressant les bandes ventriculaires.

Dans ces hyperplasies le laser peut être utilisé à titre de phonochirurgie :

- cautérisation des vaisseaux dans la laryngite catarrhale.
- laser sur la base d'implantation, après exérèse biopsie d'une cordite localisée.

- laser après biopsies dans les cordites hypertrophiques diffuses dans le but d'obtenir un effet de régularisation muqueuse essentiellement à l'étage glottique.

Conjointement, un traitement médical doit être mis en route : suppression des foyers infectieux, des facteurs irritatifs, vitaminothérapie A, crénothérapie, vaccinothérapie au début de l'hivers, corticothérapie locale après laser et repos vocal de dix jours.

Nous décrirons succinctement deux observations à titre d'exemple :

* *Madame LOU... A.M. 26 ans*

- *Dysphonie depuis 1 an*
- *En Février 1980 : Monocordite oedémateuse de toute la corde vocale gauche dont on pratique un pelage jusqu'au plan ligamentaire avec le laser.*

Histologie d'hyperplasie non kératinisée sans dysplasie.

- *Bon résultat anatomique et vocal avec reconstitution de la muqueuse normale.*

*

* *

* *Monsieur JOU... A. 57 ans*

- *En Mai 1979 : Tuméfaction cervicale chronique qui justifie une cervicotomie.*

Histologie d'adénite non spécifique.

- *En Février 1980 : Découverte d'une tuméfaction de la bande ventriculaire gauche. En laryngoscopie en suspension, on incise cette tuméfaction qui n'est pas kystique et on la détruit avec le laser.*

L'histologie est en faveur d'une laryngite chronique banale.

- Bon résultat anatomique.

b) La leucokératose plane ou leucoplasie, que l'on ne considère pas comme une dysplasie vraie quand elle ne s'accompagne pas d'atypies cellulaires.

Elle se présente sous forme de tache blanche posée sur une muqueuse normale ou inflammatoire sans ligne de partage nette avec la muqueuse environnante, siégeant au niveau des cordes, parfois sur les bandes ventriculaires.

Après biopsie exérèse pour contrôle histologique, le laser est indiqué à titre complémentaire dans le cadre du traitement des états précancéreux, comme on pratique une électrocoagulation "à la boule" d'une dysplasie du voile du palais ou de la commissure jugale.

La surveillance s'impose dans ce type de laryngite (foyers multiples ou successifs toujours possible).

Voici une observation de leucoplasie récidivante après une cordectomie :

* *Monsieur JUL... J.C. 44 ans*

- Cordectomie droite en 1975 pour carcinome in situ.

- En Mars 1978 : plaque de leucoplasie sur le tiers moyen de la néocorde droite.

Exérèse biopsie et laser.

Histologie : leucoplasie sans dysplasie ni signes de malignité.

- En Avril 1979 : Récidive minime de la leucoplasie au même endroit.

Deuxième séance de laser.

Histologie de leucoplasie simple.

- Revu en Janvier 1980 : Larynx normal.

c) La leucokératose exophytique

- Dans sa forme localisée du type papillome corné qui autrefois était une indication de corpectomie, le laser après large biopsie exérèse peut suffire au traitement.

- Dans les formes plurifocales après biopsies, le laser présente le gros avantage d'une destruction des lésions la plus complète et la moins traumatisante possible, mais en sachant qu'il ne faut avoir aucune illusion quant à empêcher les récives. Le principe du traitement reste surtout la surveillance dans l'attente d'une involution spontanée possible ou d'une dégénérescence. De toute façon, en l'absence de malignité confirmée, il n'y a pas d'autres indications thérapeutiques, la cobaltothérapie étant contre indiquée et l'endolaryngectomie très discutable.

- Dans les formes diffuses dyspnéisantes le laser permet de "faire de la place" par des exérèses massives et répétées en espérant qu'au bout d'un certain nombre d'années, il y aura transformation en kératose de surface. La surveillance est là aussi fondamentale et le laser permet de retarder la laryngectomie totale tant qu'on n'a pas une histologie de carcinome invasif ou une immobilisation infiltrative d'un hémilarynx.

d) Les dysplasies vraies

- Une des plus trompeuses est la dysplasie rouge qui peut cacher un cancer parfaitement invasif dans le chorion (dix pour cent seraient susceptibles de dégénérer). Ce fait montre l'importance des biopsies profondes, parfois au dépend du problème vocal, avant une application laser éventuelle.

- Les dysplasies blanches

Nous insisterons de nouveau sur la nécessité absolue d'une exérèse par méthode microchirurgicale classique pour permettre la classification en stades histologiques (cf : paragraphe 2 de ce chapitre) :

- . Stade I
- . Stade II
- . Stade III

Le laser a de l'intérêt dans le traitement des lésions plurifocales et diffuses.

En présence d'un Stade I ou II le laser et la surveillance suffisent.

Au Stade III : le problème sera étudié dans le paragraphe suivant qui concerne les applications du laser en cancérologie.

Pour terminer ce chapitre sur les dysplasies, nous exposerons quelques observations personnelles qui mettront en évidence le caractère souvent imprévisible de l'évolution de ces dysplasies, le laser ne permettant pas un contrôle thérapeutique absolu :

* *Monsieur DEL... R. 51 ans*

- *En Mars 1978 : lésion papillomateuse kératosique au niveau du tiers moyen de la corde vocale droite.*

Exérèse et laser.

Histologie : Hyperplasie dyskératosique avec dysplasie de moyen degré.

- *Dernier contrôle en Juin 1980 : Larynx normal.*

*

* *

* *Monsieur MAN... G. 57 ans.*

- *En Mai 1978 : Dysplasie blanche plurifocale de la corde vocale gauche qui présente trois foyers d'hyperkératose.*

Ablation et laser.

Histologie : papillome cornée avec dysplasie de faible degré.

- *En Novembre 1979 : petit papillome corné sur la corde gauche et leucoplasie de contact en regard sur la corde droite.*

Deuxième séance de laser.

Histologie : Papillome corné sans dysplasie.

- *En Juin 1980 : la voix est excellente et il ne persiste qu'une leucoplasie de la taille d'une tête d'épingle sur la corde gauche que l'on détruit avec le laser.*

*

* *

*

Monsieur CHA... J. 50 ans

- *En Octobre 1978 : Pachydermie des deux cordes vocales.*

Histologie : leucokératose exophytique avec dysplasie de moyen degré.

- *En Mars 1979 : leucokératose superficielle des deux cordes vocales avec un gros foyer hyperplasique à gauche sous l'apophyse vocale.*

Exérèse et laser.

Histologie : dysplasie de haut degré sinon de carcinome in situ.

- *Revu en Avril 1980 : petite cordite banale.*

Ces trois observations montrent une évolution plutôt favorable des lésions traitées par le laser, il n'en est pas de même dans la quatrième observation :

*

Monsieur CAR... J.M. 47 ans.

- *En Mai 1976 : Corde vocale droite épaissie, kératosique au niveau de son tiers moyen.*

Histologie : Dysplasie de haut degré.

- En Janvier 1980 : petite kératose de la corde vocale droite.

Biopsie et laser.

Histologie : Dysplasie de faible et moyen degré.

- En Juin 1980 : Corde vocale droite infiltrée et légèrement moins mobile.

Biopsie large et cordectomie au laser.

Histologie de carcinome invasif.

- On pratique une hémilaryngectomie droite car il existe une perméation néoplasique au niveau de l'aile thyroïdienne et du bord supérieur du cricoïde.

- oOo -

B - LE LASER EN CANCEROLOGIE =====

L'usage du laser en cancérologie laryngée impose une grande prudence, mais nous avons été amenés à l'utiliser dans certaines circonstances que nous décrirons dans ce chapitre.

1 - L'utilisation en première intention se discute dans trois circonstances :

a) Les dysplasies de Stade III histologique qui sont des cancers à part entière, soit in situ, soit microinvasif, pour lesquels deux attitudes se discutent :

- soit, après les biopsies ou exérèse biopsie selon les modalités décrites au début de ce chapitre (II, A, 1), on pulvérise au laser les lésions ou leur base d'implantation et on se contente d'une surveillance sérieuse.
- soit, on propose au malade une deuxième séance qui complètera la première en réalisant avec le laser une cordectomie subtotale par voie endoscopique.

De toute façon, la surveillance exigée reste la même et en cas d'échec, nous aurons recours à des traitements carcinologiques plus classiques du type cordectomie à ciel ouvert ou cobalthérapie.

Nous prendrons à titre d'exemple, un carcinome in situ traité uniquement par le laser avec un bon résultat :

* Madame LAS... F. 27 ans.

- Jeune femme d'origine marocaine, dysphonique depuis mars 1978.
- Exérèse d'un polype de la corde vocale gauche en Juillet 1978.
- Exérèse d'une tumeur papillomateuse de la corde gauche en Avril 1979.

Histologie : carcinome in situ.

- La malade nous est confiée début Juillet 1979 et une laryngoscopie en suspension nous montre une petite tumeur rouge enchâtonnée au niveau du tiers moyen de la corde vocale gauche. On en pratique l'exérèse totale et on brûle l'implantation avec le laser jusqu'au muscle.

Histologie confirmative de carcinome in situ.

- Dernier contrôle en Septembre 1980 : corde vocale parfaite et bonne voix.

Un deuxième exemple nous montrera qu'un carcinome micro-invasif est accessible au traitement par le laser :

* Madame BAR... J. 50 ans.

- En Février 1980 : Dysplasie rouge hypertrophique de toute la corde vocale droite.

Pelage biopsie et laser.

Histologie : carcinome épidermoïde mature microinvasif.

- Nous décidons de pratiquer une cordectomie droite après le laser.
Sur la pièce opératoire, les coupes sériées ne montrent aucun reliquat tumoral après laser.

b) La réponse histologique est en faveur d'un carcinome invasif.

Celui-ci n'était pas forcément cliniquement prévisible et a pu être "traité" provisoirement par laser en attendant la réponse histologique. Dans ce cas, notre attitude est encore de faire appel aux méthodes classiques et de ne pas se contenter du geste laser.

Nous rapporterons quelques observations pour illustrer cette situation :

* *Madame COU... M.L. 69 ans.*

- *Passé de laryngite chronique.*

- *En Juin 1979 : lésion bourgeonnante du tiers moyen de la corde vocale gauche qui est mobile.*

Exérèse et laser.

Histologie : carcinome épidermoïde bien différencié invasif.

- *En Juillet 1979 : bel aspect local mais la dysphonie persiste.*

- *En Septembre 1979 : Cordectomie gauche à ciel ouvert.*

Coupes sériées de la pièce opératoire : carcinome épidermoïde invasif.

Nous retiendrons de cette observation que la corde avait retrouvée un aspect macroscopique normal après laser alors qu'elle était infiltrée par le processus tumoral.

*

* *

*

Monsieur SAG... C. 51 ans.

- *En Avril 1979 : lésions papillomateuses blanches des deux cordes vocales et de la commissure antérieure.*

Exérèse totale avec le laser.

Histologie de papillome bénin.

- *Contrôle quinze jours après pour récurrence partielle. Nouvelles biopsies et deuxième destruction avec le laser.*

Histologie : hyperplasie papillomateuse sans dysplasie avec kératinisation à gauche et carcinome épidermoïde infiltrant à droite.

- De ce fait, en Mai 1979, on pratique une double cordectomie avec exérèse de la commissure antérieure.

Histologie des pièces opératoires : carcinome invasif des deux cordes.

Les suites opératoires sont simples et le tube d'Aboulker et la canule de trachéotomie sont enlevés le mois suivant.

- En Septembre 1979 : on sectionne avec le laser une synéchie antérieure et on détruit un granulome qui gênait la respiration du malade.
- Le malade est revu en Décembre 1979 et en Février 1980 : bon état local et respiratoire.
- En Juillet 1980 : hémilarynx droit bloqué par une lésion infiltrante glottique et du ventricule.

Histologie du carcinome invasif.

On pratique une laryngectomie totale.

*

* *

*

Monsieur THO... M. 49 ans.

- En Septembre 1979 : ablation au serre noeud d'une grosse tumeur bourgeonnante, pédiculée sur l'aryténôïde et le repli aryépiglottique gauche surplombant en presque totalité l'entonnoir laryngé et responsable de troubles de la déglutition et d'une dyspnée depuis quatre mois.

Par ailleurs, on note une petite adenopathie sous digastrique gauche mobile survenue il y a trois mois.

Histologie de la tumeur : carcinome épidermoïde invasif.

- De ce fait, deux jours après l'extraction de la tumeur, on repratique une biopsie de contrôle et on brûle la base d'implantation avec le laser.

Histologie du contrôle : pas de résidus tumoraux.

- On pratique un curage cervical gauche qui montre l'envahissement du ganglion sous digastrique.
- On décide alors d'une irradiation complémentaire.
- Malade revu en Juin 1980 : pas de récurrence.

c) En première intention, en présence d'un cancer invasif connu ou tout à fait prévisible cliniquement, existe-t-il des indications de la chirurgie au laser ?

En règle générale : non; mis à part des exceptions que l'on doit discuter :

- En fonction de l'âge avancé du malade.
- En fonction du mauvais état général (notamment décompensation éthylique, état cardiovasculaire précaire).
- En fonction du siège du cancer :

. La chirurgie endoscopique au laser peut se concevoir uniquement en cas de lésions suffisamment limitées et non infiltrantes.

Les localisations qui pourront en bénéficier sont les suivantes :

- + tiers moyen d'une corde.
- + petit pied de l'épiglotte
- + petite commissure
- + lésion localisée d'un repli
- + bord libre de l'épiglotte

. En cas de lésions plus importantes ou infiltrantes le laser est tout à fait discutable et n'aura que peu de chance d'être curatif.

En somme, des malades âgés, dont l'état général contre indique un geste chirurgical classique ou une radiothérapie, peuvent bénéficier du laser avec des résultats acceptables dans la mesure où il s'agit d'une lésion limitée.

- Par ailleurs, le laser peut rendre certains services en libérant provisoirement le larynx d'un malade dyspnéique, évitant ainsi une trachéotomie première avant laryngectomie totale.

Quelques observations illustreront ces cas particuliers :

* *Monsieur RAE.. G. 67 ans*

- *Obésité avec syndrome fonctionnel respiratoire restrictif.*
- *Cirrhose décompensée.*
- *En Mars 1978 : découverte d'une monocordite gauche et d'un papillome de la commissure antérieure.*

Histologie : carcinome épidermoïde invasif.

Etant donné le mauvais état général du malade, on détruit la tumeur avec le laser sous anesthésie locale.

*

* *

* *Monsieur ROU... M. 55 ans*

- *Malade chez qui on découvre simultanément un cancer du lobe inférieur droit pulmonaire et une lésion végétante du tiers antérieur tiers moyen de la corde vocale gauche dont l'histologie est : carcinome épidermoïde invasif.*

Nous pratiquons en Novembre 1979 une laryngoscopie en suspension qui permet de pratiquer l'exérèse de cette tumeur avec le laser de façon simple et rapide avant de le confier aux chirurgiens thoraciques pour pneumonectomie.

2 - Les récurrences après cobalt

Dans certains cas, elles peuvent être traitées par laser.

Ces indications se discutent également en fonction de l'âge et de l'état général du malade, mais également en fonction de son état cutané qui peut, en cas de blindage important, faire renoncer à une chirurgie de rattrapage.

Les chances de succès de la chirurgie de rattrapage au laser dépendent essentiellement de l'importance de la récurrence. Il faut que celle-ci soit suffisamment localisée pour espérer une destruction totale avec le laser.

La laryngectomie totale pouvant être jugée excessive, la discussion se fera plutôt avec une laryngectomie partielle. Dans cette discussion, on tiendra compte de l'âge, de l'état général et de l'état cutané.

Les localisations qui nous semblent les plus rattrapables par laser sont :

- récurrence limitée d'un repli
- aryténoïde
- bord libre de l'épiglotte.

Quelques observations illustreront ces possibilités de rattrapage :

*

Monsieur GAN... F. 70 ans

- En 1977 : carcinome du sinus piriforme droit traité par curage ganglionnaire et cobaltothérapie.
- Blindage cervical important.
- En Septembre 1978 : lésion bourgeonnante de la face postérieure de l'aryténoïde droite, mobile, de la taille d'une noix, laissant libre le sinus piriforme et le tonneau cricoidien.

Exérèse au serre noeud et laser en continu sur la base d'implantation sur deux centimètres carrés.

Histologie : carcinome infiltrant.

- Revu en Juin 1980 : pas de récurrence.

*

* *

*

Monsieur DUB... G. 69 ans.

- Cordectomie droite en 1965 pour carcinome.

- Récurrence en 1977 au niveau de l'aryténoïde droite, traitée par cobalt.

- En Mai 1979 : nouvelle récurrence de un centimètre carré sur l'apophyse vocale gauche remontant sur la face antérieure de l'aryténoïde qui reste mobile.

Destruction avec le laser.

- Contrôle en Mai 1980 : pas de récurrence.

*

* *

*

Monsieur BUA... L. 69 ans

- Carcinome épidermoïde végétant de la face laryngée de l'épiglotte traité par cobalt en 1977.

- En Septembre 1979 : récurrence bourgeonnante de la face laryngée de la portion mobile de l'épiglotte.

En laryngoscopie en suspension on pratique avec le laser une épiglottectomie à la demande de la portion mobile.

- Contrôle en Juillet 1980 : pas de récurrence.

3 - Les récidives après chirurgie partielle

On peut discuter le laser dans les secondes petites localisations et les petites récidives après chirurgie partielle, mais là aussi en fonction de l'âge et de l'état général pouvant faire hésiter à une chirurgie plus large.

Nous prendrons comme exemple un rattrapage après corpectomie, pour lequel on pouvait discuter soit du cobalt soit du laser :

* *Monsieur BAR... G. 71 ans*

- *Insuffisant coronarien.*
- *Corpectomie droite pour carcinome en décembre 1978.*
- *En Juillet 1979 : récidive au niveau de la commissure antérieure et du tiers antérieur de la néocorde droite.*
Laser à feu continu détruisant la lésion.
- *En Novembre 1979 : deuxième séance de laser sur un petit granulome bénin de la commissure.*
- *Contrôle fin Octobre 1980 : très bon aspect local.*
Pas de récidive.

4 - Le larynx radiothérapique

Dans la mesure où elles provoquent des troubles respiratoires, les séquelles de radiothérapie peuvent être atténuées par le laser.

Deux applications du laser sont à retenir :

a) L'oedème laryngé que l'on peut réduire par des "points" ou des "stries" de laser appliqués en profondeur sur les zones les plus oedématisées qui se rétractent et fondent de façon très spectaculaire pour les oedèmes souples, plus discrètement pour les oedèmes organisés myxoïdes.

Dans les formes polypoïdes d'oedème le laser permet une résection des zones hypertrophiques.

b) Le larynx fixé pour lequel il faut se comporter comme dans une paralysie des dilatateurs, le problème étant de "faire de la place" par une cordectomie ou une arytenoidectomie au laser.

Deux observations illustreront ces deux aspects :

*

Monsieur GRA... J. 51 ans

- En Février 1977 : Carcinome de la face interne de l'aryténoïde droite traité par cobaltothérapie.
- Depuis Août 1977 : dyspnée par oedème laryngé obligeant à maintenir une corticothérapie continue.
- Le malade nous est adressé en Juin 1979, en laryngoscopie en suspension on note :
 - . un gros oedème des deux aryténoïdes
 - . un blocage des deux cordes vocales
 - . pas de récurrence.

On pratique des "points" de laser sur l'oedème ainsi qu'une exérèse du tiers postérieur de la corde vocale droite pour faire de la place.

Le patient est très amélioré et un sevrage des corticoïdes est possible.

*

* *

*

Monsieur LAF... H. 57 ans.

- En Mai 1978 : carcinome épidermoïde de la base de langue et de la vallécule traité par cobalt.
- Début 1979 : Dyspnée par oedème laryngé.

- En Février 1979 : Laryngoscopie en suspension qui montre :

- . pas de récédive
- . trois boules d'oedème de la taille d'une olive sur les arytenoïdes et rétroarytenoidien.

Le laser par points séparés en profondeur provoque une rétraction importante des zones oedématiées.

L'amélioration respiratoire est notée dès le lendemain de l'intervention.

- Le malade revu en Juillet 1980 soit dix huit mois après le laser a un larynx pratiquement normal.

5 - Les oedèmes après chirurgie partielle

Après chirurgie partielle horizontale, nous avons parfois observé un oedème des aryténoïdes ou une hypertrophie d'une bande ventriculaire qui a été conservée, rendant difficile la décanulation que l'on pratique en règle deux mois après l'intervention.

Le laser en réduisant l'oedème ou l'hypertrophie peut aider à la décanulation.

- oOo -

C - LES PAPILLOMATOSES ROSEES

=====

La papillomatose laryngée peut survenir à tout âge de la vie avec une certaine prédominance dans le sexe masculin.

Macroscopiquement l'affection est caractérisée par des lésions muqueuses, de tailles variables, d'aspect villeuses, rosées, sessiles ou pédiculées souvent multiples siégeant en un point quelconque du larynx.

Microscopiquement, il s'agit de lésions bénignes constituées d'axes conjonctivo vasculaires recouverts d'un épithélium malpighien différencié hyperplasique.

La pathogénie reste encore obscure, l'hypothèse la plus probable étant l'origine virale par analogie aux verrues cutanées et aux condylomes vaginaux qui pourraient expliquer un mode de contamination notamment lors de l'accouchement. Par ailleurs des constatations immunologiques et en microscopie électronique renforcent cette hypothèse.

1 - Les formes de l'enfant

Si l'évolution spontanée à long terme est en règle favorable, la papillomatose de l'enfant reste une affection redoutable par ses complications locales compromettant la ventilation et son extension possible au niveau des voies aériennes inférieures.

L'évolutivité de cette maladie capricieuse est imprévisible, et sa tendance récidivante malgré les très nombreux traitements qui lui ont été opposés avec peu de succès, explique l'espoir qu'a fait naître l'introduction du laser qui dès 1972 a été utilisé par JAKO et STRONG dans le but d'améliorer le pronostic de la maladie.

L'utilisation du laser présente de gros avantages par rapport aux méthodes d'exérèse classique comme le morcellement des lésions à la pince, la cryothérapie ou l'électrocoagulation car il permet une exérèse précise, avec un minimum d'hémorragie et d'oedème et une cicatrisation meilleure.

Il peut donc dans certains cas éviter la trachéotomie qui on le sait est un facteur de mauvais pronostic chez l'enfant étant donné le risque d'ensemencement trachéale qu'elle fait encourir. Parfois, le laser, peut même permettre une décanulation chez des enfants antérieurement trachéotomisés.

Il ne faut cependant pas espérer "guérir" la maladie par ce moyen qui, s'il n'empêche pas la récurrence, permet d'attendre dans des conditions acceptables l'involution spontanée.

Dans les formes agressives de papillomatose, on a tout intérêt à associer d'autres thérapeutiques visant à diminuer au maximum le rythme des séances laser : nous utilisons volontiers le lévamisole pour ses propriétés immunostimulantes à la dose de 2,5 mg/kg/jours, deux jours de suite par semaine pendant neuf mois avec contrôle de la numération formule sanguine tous les quinze jours. D'autres auteurs utilisent dans le même but des autovaccins ou le facteur de transfert spécifique.

En présence de formes graves, une chimiothérapie antimitotique (association thiotépa-bléomycine) par voie générale doit être discutée malgré ses risques notamment de stérilité.

Pour notre part, nous n'avons pas de grandes séries, ni le recul suffisant pour juger de l'apport du laser dans le traitement de la papillomatose juvénile mais STRONG et Coll. obtiennent pour 47 patients âgés de moins de 16 ans, 25 pour cent de rémissions supérieures à un an avec le laser.

Une première observation montre une papillomatose très évolutive pour laquelle le laser a permis d'éviter une trachéotomie en urgence :

*

Enfant CHE... B. 2 ans et demi

- En décembre 1979 l'enfant présente une dyspnée progressive et un cornage important.

Nous découvrons une énorme papillomatose rosée glottique et vestibulaire bilatérale.

Une première séance de laser est appliquée à droite, mais de façon

incomplète l'enfant ayant présenté un choc anesthésique allergique à l'alphatésine ayant nécessité un quart d'heure de ventilation assistée et de réanimation.

- *On le revoit en Janvier 1980 pour une deuxième séance de laser pratiquée uniquement du côté droit après perfusion de corticoïdes.*
- *Quelques jours après on pratique une troisième séance du côté gauche.*
- *En Février 1980, il respire bien mais il reste quelques touffes sur le tiers antérieur des deux cordes que l'on détruit par le laser.*
- *En Avril 1980 : les bandes ventriculaires sont parfaites, il ne reste qu'une touffe sur le tiers antérieur d'une corde que l'on détruit par le laser.*
- *En Août 1980 on assiste à une nouvelle poussée modérée au niveau des cordes et des bandes ventriculaires.*

Sixième séance de laser.

- *En Septembre 1980 : l'enfant présente une dyspnée inquiétante qui nécessite en urgence, une libération avec le laser de son larynx qui est envahi de papillome. L'amélioration respiratoire est spectaculaire après cette séance.*

Deux autres séances sont nécessaires à quelques jours d'intervalle pour nettoyer les touffes de papillomatose restante.

*

* *

Deux autres observations montreront des formes qui semblent moins évolutives :

*

Enfant LET... D. 4 ans.

- *En Juin et Octobre 1979 : ablation de papillomes à la pince.*
- *En Mars 1980 : il existe une papillomatose diffuse des deux cordes vocales, de la commissure, du pied de l'épiglotte et de la partie*

antérieure des deux bandes. L'enfant a une dysphonie mais ne présente pas de dyspnée.

Deux séances de laser sont nécessaires afin de retrouver une anatomie laryngée normale.

- En Septembre 1980 : il n'y a aucune récurrence et surtout une restitution ad integrum du larynx.

*

* *

*

Enfant SAL... P. 15 ans.

- Papillomatose depuis la première enfance opérée à l'âge de quatre ans par voie endoscopique.
- Depuis dysphonie mais pas de dyspnée.
- En Décembre 1979 : papillomatose diffuse intéressant les deux bandes ventriculaires et les deux cordes vocales.
Laser sur les deux bandes et les deux cordes.
- En Mars 1980 : Petite récurrence au niveau du bord libre des bandes.
Laser.
- En Juin 1980 : très grosse amélioration, il ne reste que deux petites touffes sur la corde gauche et la bande gauche.
Troisième séance de laser.

2 - Les formes de l'adulte

Elles sont :

- soit des rechutes tardives d'une papillomatose de l'enfance.
- soit primitives comme par exemple les formes survenant à la ménopause.

Elles sont souvent très exophytiques, récidivantes comme chez l'enfant, elles peuvent être localisées, mais également diffuses et dyspnéisantes. Une surveillance histologique s'impose étant donné le risque de dégénérescence possible.

Le traitement par laser répété peut comme chez l'enfant permettre d'éviter la trachéotomie ou si le sujet en est déjà porteur, d'envisager une éventuelle décanulation.

Une bonne indication est également les touffes papillomateuses résiduelles de l'enfance. Mais là aussi, les reprises évolutives sont possibles à tout âge.

Dans la série de STRONG les résultats seraient meilleurs que chez l'enfant puisque pour 29 patients d'âge supérieur à 16 ans, il obtient avec le laser 50 pour cent de rémissions supérieures à un an. Dans cette série, on retient également que les chances de rémissions sont moindres s'il existe une diffusion trachéobronchique ou si la maladie ne se stabilise pas avant la dixième séance de laser.

Une première observation nous montrera une papillomatose très évolutive chez une adulte, mais qui a pu être décanulée avec le laser :

*

Madame VIE... F. 27 ans

- *Papillomatose de l'enfance traitée par de nombreuses résections endoscopiques.*
- *En Juin 1979 : grosse poussée ayant nécessité une trachéotomie en urgence.*
- *En Septembre 1979 : il existe une papillomatose diffuse du vestibule, de la glotte, de la sous glotte et de la région rétrocricoïdienne.*

Nous pratiquons entre Septembre et Novembre 1979, quatre séances de laser qui permettent une décanulation.

- Entre Janvier et Juillet 1980 on assiste à cinq poussées successives au niveau du vestibule que l'on traite avec le laser permettant d'éviter de remettre une canule.

Du lévamisole est prescrit pendant cette période.

- Revue en Septembre 1980 : il persiste quelques touffes au niveau des bandes mais la glotte est entièrement libre.

Une deuxième observation nous montrera le risque de dégénérescence :

*

Monsieur VIS... E. 42 ans.

- Papillomatose de l'enfance depuis l'âge de 6 ans, qui a été traité par de nombreuses interventions endoscopiques.

- Depuis 1976 : Dyspnée.

- Le malade nous est confié en Avril 1979 : papillomatose rosée très importante : glotto sous glottique atteignant la commissure antérieure et un peu les bandes ventriculaires.

Destruction large avec le laser.

- En Mai 1979 : deuxième séance de laser sur un résidu du tiers antérieur de la corde droite.

Histologie de papillome bénin.

- En Décembre 1979 : les cordes vocales sont parfaites, mais papillome de la bande ventriculaire gauche que l'on détruit après biopsie par laser.

Réponse histologique : carcinome épidermoïde infiltrant.

- En Janvier 1979 : Laryngectomie totale.

D - POLYPES ET KYSTES DU LARYNX

1 - Les polypes des cordes vocales

Ils représentent des réactions de la muqueuse laryngée à diverses agressions : tabac, alcool, pollution, rhinobronchites, malmenage vocal.

Histologiquement, il s'agit de pseudo tumeurs inflammatoires comportant une atrophie ou une hyperplasie épithéliale avec des altérations conjonctivo vasculaires du chorion qui déterminent les divers types anatomo-pathologiques :

- type oedémateux
- type angiomateux avec néoformation capillaire
- type fibreux
- type hyalin à dépôt amyloïde
- type inflammatoire.

La microlaryngoscopie en suspension permet de préciser les caractères macroscopiques du polype :

- translucide et gélatineux
- rouge vif, angiomateux
- inflammatoire à muqueuse épaissie et lisse.

Leur siège d'élection est souvent l'union du tiers antérieur et des deux tiers postérieurs de la corde sur le bord libre.

La microchirurgie classique à la pince et aux microciseaux donne de bons résultats et permet l'analyse anatomo-pathologique du polype qui doit être systématique même si l'aspect est anodin.

L'utilisation du laser est intéressante pour "cautériser" la base d'implantation avec précision surtout dans les formes sessiles. Le risque d'encoche est nul et après repos vocal de quelques jours la récupération vocale est de bonne qualité. Cela n'empêche pas de proposer au malade

les conseils d'hygiène laryngée et une rééducation en cas de laryngopathie fonctionnelle.

2 - Les kystes du larynx

- Les kystes appendiculaires sous muqueux développés au dépens de l'appendice de Morgagni, dans leur variété extensive du pourtour laryngé doivent être traités par voie externe (pharyngotomie ou thyrotomie latérale); dans leur variété antérieure, ils sont souvent de plus petite taille faisant issue du ventricule antérieur et peuvent être traités par microchirurgie classique ou par le laser.

- Les kystes muqueux superficiels d'origine glandulaire sont de petites tailles, ils peuvent siéger sur toute la muqueuse laryngée sauf au niveau du bord libre des cordes. Leur exérèse est facile en microlaryngoscopie classique ou avec le laser qui a l'avantage de "peler" leur base d'implantation sans hémorragie. S'ils sont plus gros, ils peuvent être marsupialisés avec le laser.

Quelques observations illustreront ce chapitre :

*

Monsieur MAL... C. 28 ans

- *Dysphonie depuis 1 an*

- *En Octobre 1978 : gros polype angiomateux du tiers antérieur de la corde vocale droite. Exérèse avec le laser.*

- *Excellent résultat morphologique et disparition de la dysphonie.*

*

* *

*

Monsieur HAL... B. 52 ans.

- *Découverte systématique par fibroscopie bronchique lors d'un bilan pulmonaire, d'une tuméfaction laryngée.*

- Il s'agit d'un kyste assez volumineux de la margelle laryngée gauche. Ouverture avec le laser.

Aspiration du contenu et marsupialisation.

- Bon résultat.

*

* *

*

Madame CHA... D. 33 ans.

- Dysphonie depuis 4 mois.
- Kyste muqueux de la face supérieure de la corde vocale gauche.
Exérèse avec le laser.
- Excellent résultat anatomique et fonctionnel.

- oOo -

E - LE PSEUDOMYXOME =====

1 - Cette forme de laryngite chronique caractérisée par un oedème sous muqueux siégeant à la face supérieure des deux cordes vocales (avec parfois une prédominance unilatérale) leur donnant un aspect gélatiniforme en "vessie natatoire" est considérée comme éminemment bénigne; cependant tout pseudo myxome doit être examiné au microscope sous laryngoscopie directe en suspension car avec un examen soigneux on trouve très souvent des points de dyskératose blanche de la muqueuse. Cela permet également de vérifier l'absence d'association éventuelle à un cancer notamment dans les zones pièges (ventricules et pied de l'épiglotte).

Sur le plan thérapeutique : si le myxome a une taille limitée, on peut le laisser éventuellement en place et le surveiller; s'il est plus important entraînant une dysphonie gênante et même parfois des problèmes respiratoires, on peut en pratiquer l'ablation à titre préventif notamment en cas de muqueuse dysplasique associée ou à titre fonctionnel vocal ou respiratoire.

Sur le plan technique l'utilisation du laser nous paraît préférable à celle de la microchirurgie car, après avoir "étalé" le myxome à l'aide d'un aspirateur ou d'une pince, le faisceau utilisé en continu permet une très bonne découpe de la base du myxome tout le long du bord libre de la corde vocale sans provoquer d'irrégularités.

D'autre part, la précision du laser permet de ménager facilement la commissure antérieure et de pratiquer l'ablation de lésions bilatérales dans un seul temps opératoire sans risques de synéchie. Si le pseudomyxome atteint la commissure antérieure, il est préférable d'attendre trois semaines entre les deux côtés.

Nous rappelons que tout myxome doit être confié à l'examen anatomopathologique et que les patients doivent être surveillés tous les trois mois pendant plusieurs années.

2 - Myxome et cancer

La dégénérescence maligne d'une laryngite pseudomyxomateuse est possible bien que rare, mais la présence d'un cancer parfaitement caché associé au myxome est plus fréquente, soit cancer in situ, soit microinvasif qui impose alors la même conduite qu'en cancérologie.

(cf : Chapitre II, II, B, 1).

Cela justifie également le contrôle histologique systématique et la surveillance post opératoire stricte.

Deux observations illustreront ce chapitre :

*

Monsieur MAZ... M. 65 ans.

- *Dysphonie depuis 10 ans.*
- *En Novembre 1979 : gros myxome bilatéral sans kératose.*
Laser bilatéral sans toucher la commissure qui est un peu oedématiée.
- *Un mois après, le résultat morphologique est parfait, mais la voix commence seulement à s'améliorer.*
- *Six mois après, la voix est très bonne.*

*

* *

*

Monsieur VIL... C. 51 ans.

- *Instituteur*
- *Dysphonie depuis deux ans.*
- *En Janvier 1979 : laryngite pseudomyxomateuse bilatérale atteignant*

la commissure.

Pelage de la corde gauche avec le laser.

- *En Mars 1979 : la corde gauche est encore un peu inflammatoire, pelage de la corde droite avec le laser.*

Coagulation de quelques vaisseaux à gauche.

- *Revu en Juin 1980 : Cordes vocales et voix normales.*

- oOo -

F - LES GRANULOMES =====

Il s'agit de lésions purement inflammatoires, très vascularisées, polypoïdes ou sphériques, rouge sombre à surface brillante siégeant presque toujours sur la partie postérieure des cordes vocales.

Ils sont conséquents à un traumatisme direct de la muqueuse, le plus souvent intubation nasotrachéale de courte durée; parfois à un traumatisme intrinsèque d'un larynx dyskinétique ou hyperkinétique.

Ils posent un problème vocal et parfois ventilatoire du fait de leur volume qui peut être important.

Ils peuvent être récidivants notamment après ablation microchirurgicale.

Le laser est habituellement proposé après ces échecs d'exérèse et permet de "cautériser" avec un traumatisme minimum la base d'implantation du granulome.

Malgré ceci, il nous est arrivé d'observer après laser un granulome réactionnel précoce comme on peut le voir dans les suites d'une thyrotomie. Dans ce cas, il ne faut pas proposer au malade une deuxième séance de laser, mais savoir attendre trois à six mois la chute spontanée habituelle de ce granulome.

A côté de ces granulomes des cordes vocales, il en existe des interaryténoïdiens qui se voient dans les suites d'une intubation prolongée ayant créé une escarre et une chondrite postérieure. Leur exérèse avec le laser est possible et souhaitable notamment en cas de gêne respiratoire, mais malgré un traitement local bien conduit, ils peuvent évoluer vers une cicatrice fibreuse et rétractile entraînant alors une sténose glottique postérieure.

Une première observation nous montrera la possibilité d'un granulome réactionnel précoce après laser :

* *Monsieur BUT... P. 56 ans*

- *En Octobre 1978 : gros granulome implanté à l'extrémité postérieure de la corde vocale gauche.*

Exérèse et laser sur la base d'implantation.

- *Apparition dans les suites immédiates d'un granulome réactionnel qui disparaît spontanément en Juin 1979.*

- *Le malade est revu en Mars 1980 : pas de récurrence.*

*

* *

Une deuxième observation illustrera le caractère récidivant des granulomes :

* *Madame GOU... A. 32 ans.*

- *Madame GOU... A. 32 ans*

- *Intubation en Août 1978 pour une intervention chirurgicale.*

Dysphonie depuis cette intervention.

- *Ablation à la pince de granulomes à trois reprises en Septembre 1978, en Janvier 1979 et en Mai 1979.*

- *En Octobre 1979 : Deux gros granulomes postérieurs bilatéraux dont on fait l'exérèse avec le laser.*

- *En Septembre 1980 : il n'y a pas de récurrence.*

- oOo -

G - EN PHONOCIRURGIE =====

1 - Les cordites vasomotrices -----

Elles sont responsables de dysphonies qui peuvent être traitées avec le laser permettant une coagulation de surface, brève et à très faible puissance (10 Watts - 0,1 seconde), des microvaisseaux sur la face supérieure des cordes vocales dont on respecte le bord libre.

Les résultats phoniatriques sont bons et cela permet souvent d'écourter la rééducation vocale.

2 - Les nodules vocaux -----

Nettement plus fréquents chez la femme, ils sont la conséquence d'un malmenage vocal. Ils peuvent également se rencontrer chez l'enfant.

Si histologiquement ils se différencient peu des polypes, leurs principales caractéristiques sont leur siège à l'union du tiers antérieur et du tiers moyen de la corde vocale au niveau de son bord libre, et leur aspect macroscopique de nodules blancs ou rosés souvent bilatéraux.

Chez l'enfant, il faut commencer par une rééducation phoniatrique adaptée, traiter les foyers infectieux éventuels, les nodules étant fréquemment réversibles grâce au seul traitement médical. Leur destruction avec le laser peut cependant être indiquée en cas d'échec ou si le nodule est volumineux.

Chez l'adulte, les nodules de petites dimensions peuvent également être traités d'abord par rééducation car la dysphonie dépend davantage de la laryngopathie fonctionnelle que du nodule. Le laser est utilisé après échec de la rééducation ou d'emblée en cas de nodules plus importants. Il faudra tout de même une rééducation après le geste chirurgical si on veut éviter une récurrence.

Du point de vue technique, l'utilisation du laser à puissance faible (10 Watts - 0,1 seconde) permet des destructions très précises et élimine le risque de provoquer une encoche cordale, complication classique des exérèses à la pince.

On est donc en droit d'espérer avec le laser des résultats phoniatriques meilleurs qu'en microchirurgie classique, mais en sachant bien qu'il ne dispense pas de la rééducation phoniatrice.

3 - Les kystes intracordaux

On doit les soupçonner dans les cordites vasomotrices avec épaississement unilatéral, le laser permet alors une incision exsangue des couches superficielles et facilite l'exérèse complète du kyste à la pince.

4 - Le sulcus glottidis de la corde vocale

Son origine acquise, congénitale ou héréditaire n'est pas encore précisée. On le découvre de plus en plus fréquemment depuis l'utilisation du microscope en laryngoscopie en suspension. Il se présente sous forme d'un sillon situé sur le bord libre de la corde vocale au niveau du tiers moyen.

L'exérèse complète du sulcus ainsi que l'injection complémentaire de téflon ont été décevants sur le plan vocal; plus satisfaisante a été l'exérèse partielle du sulcus au niveau du fond de la poche après avoir pratiqué une injection d'hydrocortisone pour "gonfler" la corde.

Dans ce même but de conservation maximum, nous avons traité un sulcus à l'aide du laser en détruisant uniquement la berge inférieure jusqu'au fond du sillon, la muqueuse supérieure recouvrant la zone opérée. La rééducation orthophonique reste indispensable après le geste chirurgical.

Quelques exemples illustreront ce chapitre.

*

Monsieur LIE... R. 54 ans.

- Dysphonie depuis 5 ans.
 - En Janvier 1980 : Cordite vasomotrice bilatérale. Quatre points de laser sur des vaisseaux dilatés mais réguliers.
 - En Février 1980 : Amélioration de la voix sauf à l'effort.
 - En Mars 1980 : la voix est encore meilleure mais quelques vaisseaux hypertrophiques se sont reconstitués.
- Nouvelle cautérisation avec le laser.
- Rééducation vocale.

*

* *

*

Madame CAM... J. 33 ans.

- Dysphonie depuis 1 an.
- En Octobre 1979 : nodules du tiers moyen - tiers antérieur des deux cordes vocales. Exérèse avec le laser.
- Deux mois après : très bon résultat anatomique et fonctionnel avec rééducation.

*

* *

*

Madame DUP... M.J. 39 ans.

- *Dysphonie depuis l'enfance aggravée depuis un an.*
- *En Avril 1980 : découverte d'un sulcus bilatéral que l'on traite avec le laser par section de la berge inférieure des deux côtés*
- *La patiente revue en Juillet 1980 est très améliorée sur le plan vocal.*

Les cordes vocales ont un aspect normal.

Une rééducation a été entreprise de suite après l'intervention.

- oOo -

H - EN PATHOLOGIE SOUS GLOTTIQUE ET TRACHEALE HAUTE =====

1 - Les maladies autonomes : -----

a) Certaines laryngites sous glottiques hypertrophiques chroniques peuvent être traitées par le laser dans le but d'améliorer la respiration conjointement au traitement médical.

Voici une observation de ce type :

*

Madame HAS... A. 71 ans.

- *Laryngite chronique sous glottique connue depuis 1976.*
- *En Janvier 1980 : dyspnée par oedème sous glottique. Réduction de l'oedème avec le laser. Amélioration respiratoire rapide.*
- *Revue en Juillet 1980 : Bon résultat anatomique et fonctionnel.*

b) L'amylose laryngée sous glottique -----

Cette affection, d'origine immunologique probable, caractérisée par des dépôts extracellulaires de glycoprotéines et de mucopolysaccharides, est rare en ce qui concerne sa localisation sous glottique.

Cliniquement, elle se présente comme une tumeur bénigne de la sous glotte, ferme, mamelonnée, respectant la muqueuse et la mobilité laryngée. L'évolution est habituellement lente et progressive pouvant aboutir à une gêne respiratoire.

Le diagnostic, essentiellement histologique, fait appel à des techniques spécifiques : examen en lumière polarisée après coloration par le rouge congo, fluorescence avec la thioflavine T.

Les traitements médicaux notamment les corticoïdes employés à titre immunodépresseurs se sont révélés décevants.

La plupart des auteurs interviennent à ciel ouvert par laryngofissure et pratiquent l'exérèse des lésions sous couvert d'une trachéotomie, laissant en place une prothèse dilatatrice entre un et trois mois. L'exérèse microchirurgicale en laryngoscopie directe est possible mais nécessite également une trachéotomie.

Nous pensons que la destruction des lésions amyloïdes avec le laser donne des résultats anatomiques et fonctionnels très satisfaisants et présente des avantages certains par rapport aux techniques classiques : brièveté de l'hospitalisation, absence de trachéotomie, simplicité des suites opératoires.

Il ne faut cependant pas se leurrer car il existe des formes longtemps récidivantes mais qui seront contrôlables par des séances de laser itératives.

Nous présenterons une observation d'amylose traitée par le laser avec un bon résultat :

*

Madame BOU... R. 55 ans.

- Dysphonie et dyspnée d'effort progressive depuis trois ans.

- En Août 1978 : découverte d'une pseudo tumeur inflammatoire en fer à cheval sous les deux cordes vocales.

Histologie : Amylose.

- En Novembre 1978 : Laser sous la corde vocale droite.

- En Janvier 1979 : Laser de la sous glotte gauche et sous la commissure antérieure.

- En Avril 1979 : la voix et la respiration ont été améliorées; il reste un peu d'amylose sous la corde droite et sous la commissure antérieure.

- En Juin 1979 : Troisième séance de laser.
- En Septembre 1979 : Larynx parfait.
- En Mars 1980 : Bon résultat anatomique et fonctionnel maintenu.

c) Le rhinosclérome

L'affection due au *Klebsiella Rhinoscléromatis* se caractérise par une infiltration essentiellement nasale, l'atteinte sous glottique n'étant cependant pas rare.

Le diagnostic repose sur l'histologie, avec mise en évidence des cellules de Mikulicz et des corpuscules de Russel, et sur la bactériologie.

Le traitement repose sur l'antibiothérapie spécifique (Streptomycine). Un geste chirurgical est indiqué en présence de lésions sous glottiques résistantes au traitement médical ou à un stade cicatriciel. La trachéotomie doit être évitée et l'intervention de Réthi est peu indiquée en cas de lésions non stabilisées. La méthode thérapeutique de choix semble être l'exérèse sous laryngoscopie en suspension, le laser étant un très bon moyen de libérer la sous glotte.

Une observation montrera les possibilités du laser dans ce type d'affection :

*
Madame CHA... L. 50 ans.

- Rhinosclérome à expression nasale et sous glottique traité depuis 1974 par Streptomycine (152 grammes) et Rifadine.
- En Janvier 1978 : Infiltration sous glottique en fer à cheval sur deux centimètres gênant la respiration.
- En Septembre 1978 : Laser du côté gauche qui améliore la respiration.

- En Février 1979 : Bon résultat maintenu à gauche, laser à droite.
- En Mai 1979 : Aucune dyspnée, rhinosclérome très affaîssé.
- En Avril 1980 : Petite reprise évolutive, laser bilatéral qui améliore la respiration.

2 - Les sténoses sous glottiques et trachéales hautes cicatricielles

Elles sont le plus souvent des séquelles d'intubation et de trachéotomie.

On élimine ici les sténoses trachéales pures qui sont justifiables de résection anastomose trachéale, pour ne parler que des sténoses sous glottiques qui posent des problèmes thérapeutiques difficiles. En effet, les sténoses immédiatement sous glottique ne peuvent souvent être traitées que par des interventions à visée dilatatrice du type Réthi avec des résultats souvent incertains qui justifient les tentatives parfois réalisées de résection anastomose cricotrachéale, voire même thyrotrachéale (BRYCE et PEARSON).

Le laser, s'il peut être utilisé seul dans des sténoses très limitées, rend surtout des services en complément des traitements chirurgicaux majeurs dans deux circonstances :

a) Avant un geste chirurgical,

en présence d'une sténose encore évolutive, l'application laser peut permettre de temporiser en évitant la trachéotomie, conjointement au traitement médical anti inflammatoire et aux dilatations.

b) Après intervention chirurgicale,

soit pour parfaire l'intervention de type Réthi ou résection anastomose en détruisant des brides cicatricielles ou des bagues qui se sont partiellement reproduites.

Soit après échec total de la chirurgie et sténose importante reconstituée malgré parfois plusieurs interventions, le laser peut après de nombreuses séances, associé à des dilatations, permettre de reperméabiliser la sous glotte de façon stable et éviter une trachéotomie définitive notamment chez les sujets jeunes.

Il est à noter que le dispositif de laryngoscopie en suspension ne permet pas toujours de traiter des lésions trachéales hautes et qu'un trachéoscope laser est en cours de réalisation actuellement.

Les deux observations suivantes nous montreront l'intérêt du laser dans les sténoses reconstituées après chirurgie :

*

Monsieur BRY... A. 21 ans.

- *En Mai 1976 : Traumatisme crânien avec perte de connaissance.
Intubation 18 jours puis trachéotomie.*
- *En Octobre 1976 : Sténose totale du bord inférieur du cricoïde et de la moitié du premier anneau trachéal.
On pratique une intervention de Réthi.*
- *En Avril 1977 : Ablation du tube d'Aboulker mais décanulation impossible.*
- *En Mai 1977 : Sténose complètement reconstituée à un centimètre et demi des cordes vocales.*
- *De Mai à Septembre 1977 : on pratique cinq dilatations et injections de corticoïdes in situ.*
- *En Septembre 1977 : deuxième intervention de Réthi.*
- *En Mars 1978 : Ablation du tube d'Aboulker, mais la décanulation est de nouveau impossible car la sténose s'est reconstituée.*

Quatre séances de laser à une semaine d'intervalle permettent la décanulation.

- En Juin 1978 : la sténose s'est reconstituée de façon importante et on pratique une résection anastomose cricotrachéale.
- En Juillet 1978 : Dyspnée importante, la sténose s'est reproduite et ne laisse qu'un orifice puctiforme que l'on agrandit par dilatation et laser.
- En Septembre et en Décembre 1978 : laser sur une récurrence partielle.
- Trois séances de laser après la résection anastomose ont permis de reperméabiliser la sous glotte de façon satisfaisante.
- Contrôle en Septembre 1979 : le patient respire très bien avec une sous glotte normale.

*

* *

■

Monsieur CAN... M. 48 ans.

- En Mai 1978 : Phlébite cérébrale.
Lobectomie frontale gauche. Intubé et trachéotomisé.
- En Novembre 1978 : Sténose sous glottique à deux centimètres des cordes vocales. Abaissement de l'orifice de trachéotomie.
- En Décembre 1978 : intervention de Réthi.
- En Mars 1979 : Ablation du tube d'Aboulker et décanulation.
- En Avril 1979 : La sténose s'est reconstituée et on pratique une résection anastomose cricotrachéale.
- En Mai 1979 : Récurrence de la sténose.

- *Entre Mai et Septembre 1979 : cinq séances de laser sont pratiquées sur la sténose qui se reconstitue avec un bon résultat.*
- *Revu en Août 1980 : Très bon résultat maintenu.*

- oOo -

I - LES RETRECISSEMENTS GLOTTIQUES =====

1 - Synéchies congénitales -----

Nous pensons qu'il ne faut pratiquer un geste sur ce type de synéchie que "la main forcée" notamment s'il existe des troubles respiratoires.

La section à l'aide du laser est possible, mais des récurrences sont à craindre.

L'observation suivante illustrera le caractère récidivant de ces synéchies :

* *Enfant GOU... N. 9 ans.*

- *Palmure congénitale responsable de troubles vocaux et respiratoires depuis la première enfance.*
- *En Juillet 1979 : palmure intéressant les deux tiers antérieurs des cordes vocales.*
Section avec le laser qui améliore la respiration mais non la voix.
- *En Septembre 1979 : Récidive partielle traitée par une deuxième séance de laser avec un bon résultat.*
- *En Juin 1980 : Nouvelle récurrence dont on pratique une section au ciseau.*
Quatre jours après la synéchie s'est reconstituée sur les deux tiers antérieurs des cordes et une nouvelle section avec le laser est pratiquée.

2 - Synéchies acquises -----

Elles sont le plus souvent post opératoires survenant après chirurgie ouverte du larynx, parfois post traumatiques. Elles sont souvent épaisses et leur traitement souvent décevant.

On a le choix entre les méthodes de chirurgie endoscopique classiques, dérivées de la technique d'HASSLINGER qui consistent, après résection de la synéchie, à laisser une prothèse à demeure; et l'utilisation du laser en prenant soin de débiter la coagulation par la partie antérieure de la synéchie jusqu'à apercevoir la sous glotte, la section du pont restant se faisant ensuite d'avant en arrière.

Certains auteurs, dont H. MULER préconisent l'intervention en deux temps à un mois d'intervalle, d'abord forage d'une perforation antérieure, puis section du pont.

Nous avons remarqué que les résultats notamment respiratoires sont souvent favorablement appréciés par les malades alors que lors des contrôles nous constatons des récidives d'aspect morphologiques peu modifiées, mais souvent on gagne en épaisseur et en souplesse. Il est permis d'espérer que des séances itératives diminuent l'importance des récidives.

Nous décrivons une observation qui est un bon résultat du laser :

*

Monsieur GAR... G. 56 ans.

- *En Février 1978 : Cordectomie double pour carcinome de la corde vocale droite et dysplasie de la corde gauche.*
- *En Juin 1978 : Dyspnée par synéchie antérieure fibreuse.*
- *En Juillet 1978 : Section avec le laser qui double l'orifice respiratoire.*
- *Contrôle en Octobre 1979 : pas de récidive.*

J - LA PARALYSIE LARYNGEE EN FERMETURE =====

Notre attitude actuelle est de proposer un traitement par le laser avant de discuter un autre type de Chirurgie soit cordopexie, soit opération de King.

Deux types de geste au laser ont été réalisés :

- Soit aryténoïdectomies
- Soit corpectomies partielles postérieures dans un but de "faire de la place", parfois même corpectomies totales.

On retrouve ainsi le principe de la corpectomie qui était autrefois proposée "à ciel ouvert" dans cette même indication, mais qui était souvent un échec par rétraction.

On se rapproche de la technique de LANGNICKEL qui réalise une aryténoïdectomie et une hémicorpectomie sous muqueuse par voie endoscopique, mais qui est plus délicate que l'exérèse avec le laser.

Il nous paraît prudent de pratiquer l'intervention au laser d'un seul côté à la fois.

Lorsqu'il existe une détresse respiratoire importante, il est souhaitable d'opérer sous couvert de trachéotomie quoique nous n'ayons jamais observé de grosses réactions oedémateuses après laser.

Les interventions itératives avec le laser sont possibles en cas de résultats insuffisants, à la demande, soit du même côté, soit du côté opposé.

Il faut noter que l'amélioration respiratoire se fait au détriment de la fonction vocale.

Cette observation montrera les possibilités du laser après échec de la chirurgie classique :

*

Madame BEA... O. 52 ans.

- *Thyroïdectomie en 1962.*
- *Paralysie des dilatateurs avec épisodes dyspnéiques.*
- *En 1975 : Cordopexie droite et aryténoïdectomie droite par laryngofissure.*
- *En Janvier 1980 : Rechute de la dyspnée. La corde droite est en position paramédiane et la gauche en position médiane.*
Résection avec le laser des deux tiers postérieurs de la corde gauche.
- *Très bon résultat sur le plan respiratoire.*

*

* *

Une deuxième observation montrera que des séances itératives de laser sont parfois nécessaires pour obtenir un bon résultat :

*

Madame PON... R. 48 ans.

- *En Juillet 1978 : Thyroïdectomie.*
- *Paralysie des dilatateurs avec dyspnée.*
- *En décembre 1979 : la résection des deux tiers postérieurs de la corde vocale droite avec le laser améliore la respiration de façon partielle.*
- *En Mars 1980 : Encoche avec le laser du tiers postérieur de la corde gauche.*

- *En Juillet 1980 : On doit refaire une deuxième séance de laser à gauche afin d'obtenir un bon résultat respiratoire.*

- oOo -

K - LES TUMEURS BENIGNES
=====

Elles peuvent, pour certaines d'entre elles être détruites par le laser.

Il peut s'agir :

- de neurinome de la bande ventriculaire.
- d'amylose pseudo tumorale d'une bande.
- de tumeur mixte.
- d'une petite laryngocèle interne.
- d'un angiome de l'adulte dans la mesure où il est limité; en ce qui concerne les angiomes du nourrisson le laser peut être dangereux car il existe un risque hémorragique.

CHAPITRE III

I - STATISTIQUES PERSONNELLES :

330 OBSERVATIONS

A - DYSPLASIES : 56 =====

. Hyperplasies simples	:	11
. Leucoplasies	:	10
. Leucokératoses exophytiques sans dysplasie	:	5
. Dysplasies vraies :		
- de faible degré	:	9
- de moyen degré	:	5
- de fort degré	:	2
. Papillome corné :		
- sans dysplasie	:	9
- avec dysplasie	:	5

B - CANCEROLOGIE : 61 =====

. Dysplasies de stade III	:	5
. Carcinomes invasifs ayant nécessité un rattrapage par une méthode classique, chirurgie ou irradiation	:	32

. Carcinomes invasifs ayant été traités par laser seul du fait d'une contre indication aux méthodes classiques	:	2
. Carcinome invasif ayant nécessité du laser pour éviter une trachéotomie première avant laryngectomie	:	1
. Récidives après cobalt	:	8
. Récidives après chirurgie partielle	:	3
. Larynx radiothérapiques	:	9
. Oedèmes après chirurgie partielle	:	1

C - LES PAPILLOMATOSES ROSEES : 11
=====

. Enfants	:	5
. Adultes	:	6

D - POLYPES ET KYSTES DU LARYNX : 60
=====

. Polypes	:	36
. Polypes angiomateux	:	8
. Kystes	:	16

E - PSEUDOMYXOME : 40
=====

F - GRANULOMES : 19
=====

G - EN PHONOCHIRURGIE : 25
=====

. Cordite vaso motrice	:	7
. Nodules	:	16
. Kyste intraépithélial	:	1
. Sulcus	:	1

H - EN PATHOLOGIE SOUS GLOTTIQUE ET TRACHEALE HAUTE : 28
=====

. Laryngite sous glottique	:	1
. Amylose	:	3
. Rhinosclérome	:	1
. Sténoses cicatricielles	:	23

I - LES RETRECISSEMENTS GLOTTIQUES : 20
=====

. Synéchies congénitales	:	3
. Synéchies acquises	:	17

J - LES PARALYSIES EN FERMETURE : 6
=====

K - TUMEURS BENIGNES : 4
=====

II - DISCUSSION ET INDICATIONS DU LASER EN PATHOLOGIE LARYNGEE

En otorhino-laryngologie, le larynx n'est pas le seul organe à profiter de l'utilisation récente du rayon laser, mais c'est sans doute actuellement le point le plus intéressant de cette utilisation :

- grâce à la laryngoscopie en suspension qui met les structures laryngées en "ligne droite" pour un abord facile et un "pointage" de précision.

- par la possibilité de gestes très conservateurs sur l'organe délicat de la phonation.

- par les ressources à l'inverse de l'effet destructeur du laser vis à vis soit d'états muqueux tumoraux ou prétumoraux, soit de lésions obstructives; agissant alors avec un bénéfice parfois extraordinaire sur la fonction respiratoire du larynx.

L'appareillage laser apparaît à l'usage comme un instrument très utile et qui sera, avec des modalités évolutives certaines dans l'avenir, de plus en plus indispensable.

Il a, sur la coagulation ou la chirurgie l'avantage, parfois inappréciable, de pouvoir détruire "à la demande" un tissu pathologique, sans oedème, sans diffusion tissulaire, sans hémorragie.

Son usage peut être répété, en séances rapprochées ou espacées, suivant les besoins et les résultats, voire les contrôles histologiques.

- Utilisé en méthode discontinue et à faible intensité, il est extrêmement peu offensif, les études histologiques montrent que dans une dysplasie par exemple on peut ne toucher que les couches superficielles en respectant la basale; d'où des qualités de réparation muqueuse qui peuvent être tout à fait remarquables.

- A l'inverse son utilisation en continu et à forte intensité permet une destruction lésionnelle à la demande, plus ou moins importante, parfois massive, comme avec un bistouri, mais un bistouri tout à fait sélectif permettant à tout moment de s'arrêter à la limite des structures anatomiques saines.

Tous ces avantages ne doivent pas faire oublier cependant les limites, tout au moins avec les appareillages actuels, de son efficacité.

Le laser n'est pas une panacée thérapeutique et pour prendre l'exemple le plus significatif il n'est pas capable de remplacer la chirurgie dans le traitement du carcinome étendu et largement infiltrant. Il n'influence pas toujours, loin de là, pour prendre un autre exemple, le génie évolutif si capricieux de la papillomatose laryngée. Dans les sténoses, il ne lutte pas toujours avec succès contre la tendance irrésistible à la reproduction d'un rétrécissement dont l'élément déterminant est une déficience de l'armature cartilagineuse.

L'utilisation du laser est un pas en avant très important en pathologie laryngée, mais ses indications et ses résultats doivent être modulés.

Avec une certaine expérience, il semble que l'on puisse distinguer :

- des indications qui paraissent tout à fait préférentielles, car elles permettent des succès significatifs par rapport aux méthodes thérapeutiques que nous avons jusqu'à présent.

- des indications d'opportunité, ponctuelles, en pathologie courante, mais parmi lesquelles il en est qui ne manquent pas d'intérêt, soit de commodité, soit d'efficacité particulière, évitant par exemple des gestes plus agressifs.

Un rapide survol peut permettre de préciser ces deux groupes d'indications.

A - LES INDICATIONS PREFERENTIELLES =====

On peut les grouper schématiquement sous quatre rubriques :

- dans les rétrécissements de la filière respiratoire.
- dans la papillomatose du larynx
- dans les dysplasies
- en oncologie.

1 - Le laser dans les rétrécissements de la filière respiratoire,

donc dans les dyspnées laryngées ou laryngo trachéales.

Son utilisation peut indiscutablement répondre là à des situations critiques, éviter une trachéotomie ou répondre à lui seul à une situation respiratoire compromise sans intervention externe.

Sans être exhaustif, il nous paraît particulièrement intéressant :

a) dans les sténoses traumatiques laryngées ou laryngotrachéales, particulièrement celles qui intéressent le cricoïde et le premier anneau, essentiellement les sténoses après intubation ou trachéotomie.

- le laser permet, associé aux dilatations de résoudre le cas de certaines sténoses modérées.

- dans d'autres cas avec atteinte des cartilages, il permet d'attendre, de gagner du temps avant la résection-suture que l'état précaire du malade ne permet pas toujours de réaliser d'emblée.

- en post opératoire, il permet d'agir avec précision sur des granulomes; ou par des séances répétées de parfaire un résultat chirurgical incomplet.

b) Dans les sténoses sous glottiques pures de cause médicale (amylose, sclérome, lésions inflammatoires chroniques sténosantes) le laser est indiscutablement une méthode de choix permettant un modelage respiratoire, par des séances au besoin répétées.

En dehors d'une trachéotomie, il conviendrait par contre d'aborder avec la plus grande prudence, un angiome dyspnéisant de la sous-glote chez le jeune enfant.

c) Dans les formes dyspnéisantes de la papillomatose diffuse,

- qu'il s'agisse du papillome rosé de l'enfant,
- ou qu'il s'agisse des formes extensives de l'adulte (rosés ou blanches),

le laser permet dans ces cas une intervention conservatrice en urgence et de sauver une situation compromise, en évitant intubation ou trachéotomie avec leurs risques de dissémination.

d) Dans les paralysies laryngées en fermeture, par atteinte récurrentielle bilatérale ou syndrome des dilatations de la glotte, le laser permet des succès indiscutables par voie endoscopique pure.

Toute une gamme d'actions peut être imaginée : corpectomie plus ou moins étendue, unie ou bilatérale; arytenoïdectomie au laser; association d'une destruction au laser d'un côté avec une pexie transcutanée en suspension de l'autre corde...

Dans tous les cas la surveillance post opératoire est de mise, avec éventuellement des gestes plus importants secondaires d'exérèse au laser, cherchant le compromis comme toujours entre la voix et la respiration.

Comme dans les sténoses, bien des indications classiques d'opération de Rèthi avec ses résultats aléatoires peuvent être évitées. Il en est de même des interventions de pexie par voie externe.

e) Dans les synéchies antérieures

- En cas de simple voile commisural (plaie de la commissure) on peut obtenir avec le laser une amélioration vocale.

- Le traitement est plus difficile dans les synéchies épaisses post opératoires (frontolatérale par exemple), mais les succès fonctionnels respiratoires sont indiscutables, même si la voix n'est pas modifiée ou si la tendance à une certaine résurgence ne donne pas un aspect cosmétique très significatif : le gain de quelques millimètres de filière en avant peut transformer sans intervention plus importante, la vie de ces malades, ce qui est l'essentiel.

f) Après cobaltothérapie, le laser dans les formes respiratoires permet des succès tout à fait remarquables en agissant :

- soit sur l'oedème avec deux modalités essentielles :

. en cas d'oedème "mou", essentiellement acqueux, par la réalisation au laser de petits puits ponctuels où l'on assiste à la rétraction spectaculaire de l'oedème, ou même de tranchées à l'intérieur des masses oedémateuses essentiellement arytenoïdiennes.

. en cas d'oedème "dur" organisé, myxoïde, par des résections au laser des masses hypertrophiques, qui restent avasculaires.

- soit sur le blocage laryngé après irradiation, par une cordectomie au laser uni ou bilatérale, ou par arytenoïdectomie et élargissement à la demande du tiers postérieur de la corde.

2 - Le laser dans la papillomatose du larynx

L'utilisation du rayon laser n'a pas donné tous les espoirs que l'on attendait, car il ne permet pas, loin de là, d'agir dans tous les cas sur le génie évolutif de la maladie avec ses rémissions et ses poussées évolutives encore inexpliquées.

Mais son intérêt est considérable car il permet "la volatilisation" des lésions sans hémorragie (donc séance prolongée et plus complète qu'avec les autres méthodes), sans oedème (donc en principe sans risque respiratoire secondaire). Son utilisation en séances répétées est la règle.

- chez l'enfant, souvent jeune (deux à trois ans le plus habituellement), le laser permet un nettoyage très efficace des masses papillomateuses, aussi bien dans les formes localisées que diffuses et semble-t-il sans facteur traumatique de dissémination, grâce à la précision des impacts.

Il permet souvent dans les formes majeures de "retrouver en fin de séance une anatomie laryngée".

Il permet de passer un cap, d'attendre la guérison spontanée, associé ou non aux traitements médicaux.

Mais, il faut le répéter, ces enfants doivent être surveillés régulièrement, les séances doivent être répétées, le "miracle" en un seul temps thérapeutique reste l'exception/

- chez l'adulte, il peut s'agir de papillomatose rosée (formes de la femme à la cinquantaine).

Il s'agit le plus souvent de malade de sexe masculin et de papillomatose blanche avec deux indications essentielles du laser :

a) dans la forme localisée, vestibule parfois, essentiellement sur cordes vocales bien mobiles.

La destruction large au laser du papillome corné paraît tout à fait justifiable avec contrôle histologique profond : on évite ainsi la cordectomie chirurgicale qui était de mise jusqu'à présent. Mais le geste doit être large et peut aller jusqu'à une véritable cordectomie au laser.

b) dans la forme plurifocale ou diffuse le laser est très intéressant, permettant des exérèses très larges, de libérer la filière respiratoire d'éviter les classiques interventions chirurgicales conservatrices (endolaryngectomie à la demande).

Tant que l'histologie est rassurante, le laser permet d'attendre, de surveiller ces malades pendant très longtemps : la chirurgie externe n'est nécessaire qu'en cas de transformation maligne histologique indéniable ou de blocage laryngé signant la malignité profonde.

3 - Laser et dysplasie

L'expérience montre son utilité quotidienne aussi bien dans les formes localisées que surtout dans les lésions plurifocales ou diffuses.

- dans une lésion localisée, quelqu'en soit l'aspect suspect ou non, il représente un complément de l'exérèse biopsie qui doit être le premier geste; on pourrait s'en contenter (leucoplasie plane par exemple). L'avantage du laser est de représenter un traitement additif dans une lésion pour laquelle il est difficile de préjuger de l'histologie exacte (dysplasie de haut degré possible ou carcinome in situ, ou microinvasif). Si la lésion a été largement "laserisée", l'opérateur pourra se contenter d'une surveillance avec nouveau contrôle éventuel et histologie itérative.

- dans les formes plurifocales, ubiquitaires ou diffuses, il est difficile d'avoir une histologie certaine en tous points; la fonction vocale doit également rester en ligne de compte.

- . utilisé à faible intensité le laser permet le traitement de lésions muqueuses disséminées dans l'espoir d'une réparation meilleure que par la microchirurgie.
- . dans les états plus suspects, après contrôle histologique, l'utilisation "en continu" permet d'agir efficacement sur les plages dysplasiques véritables "états précancéreux". Il apparaît irremplaçable sur certains larynx, l'exemple de la papillomatose diffuse ou dyspnéisante, déjà évoqué, étant le plus significatif.

- Quelque soit l'apport du laser en matière de laryngite chronique au sens large, il ne doit pas faire oublier l'importance de l'association de tout geste endolaryngé :

- . avec le traitement diététique (suppression du tabac, hygiène vocal).
- . avec la rééducation phoniatrique et respiratoire.

4 - En carcinologie

Les indications du laser en carcinologie laryngée sont encore imprécises ou tout au moins doit-on les exposer avec prudence, les résultats demandent le recul du temps.

Il s'agit là d'une question en évolution mais il paraît probable que l'expérience d'une part et l'utilisation d'autre part d'une nouvelle génération de lasers plus puissants permettront de préciser une part importante au laser dans le traitement du cancer laryngé, à côté ou en association avec cobalt et chirurgie; étant bien entendu qu'il restera des types de lésions inabordables par ce traitement, nous pensons en particulier aux lésions infiltrantes qui immobilisent un hémilarynx, ou à l'envahissement tumoral de la loge préépiglottique.

On peut néanmoins, dès maintenant, soutenir l'intérêt du laser dans une série de circonstances.

a) Sur le plan essentiellement cordal, le laser, à condition d'une surveillance stricte, peut représenter à lui seul un traitement efficace et simple du cancer in situ et du cancer microinvasif avec les modalités suivantes :

- exérèse biopsie avec laser complémentaire.
- deuxième contrôle histologique un mois après et deuxième séance de laser.
- surveillance ultérieure aussi bien de la zone traitée que de l'ensemble du larynx, compte tenu de la plurifocalité fréquente dans le

temps de ces dysplasies de stade III.

b) En ce qui concerne les carcinomes invasifs, les indications peuvent porter sur des lésions localisées, à tendance exophytiques, particulièrement chez des gens âgés ou fragiles, évitant par exemple une corpectomie ou les six semaines de la cobaltothérapie. Comme localisations préférentielles : la corde, la commissure antérieure, les petites lésions de la margelle. Toute lésion plus importante doit être abordée avec la plus grande prudence.

Là aussi, les contrôles sont indispensables, assez rapprochés, si une autre décision doit être prise.

c) Les récidives localisées après traitements plus ou moins lointains, surtout la cobaltothérapie, peuvent être des indications préférentielles de laser (cou radiothérapique en particulier n'invitant guère à la chirurgie externe). Nous l'avons utilisé avec des succès parfois inespérés dans des récidives glottiques, du bord de l'épiglotte, du sommet de l'aryténoïde. L'absence d'œdème après application de laser est là aussi d'un grand intérêt.

d) Rappel de l'intérêt du laser dans les larynx post cobaltothérapiques (forme dyspnéisantes), qui permet d'agir sur les œdèmes essentiellement, mais évitant dans certains cas une trachéotomie nécessaire, ou permettant d'enlever une canule de trachéotomie.

e) Indications dans une série de cas particuliers dont la liste n'est pas close :

- dans des lésions associées, larynx et bronche par exemple : si la lésion laryngée est limitée, une application première de laser permet d'attendre, de juger des possibilités et une chirurgie bronchopulmonaire et de reconsidérer ensuite s'il le faut le problème laryngé.

- dans les grosses lésions dyspnéisantes, une destruction au laser, et à la demande, peut réaliser une réduction tumorale valable sur le plan respiratoire, permettant d'attendre le résultat de l'histologie et surtout

d'éviter une trachéotomie première tout en préparant le malade en vue d'une laryngectomie totale.

- dans certaines lésions exophytiques et après exérèse au serre-noeud, le laser chez des gens fragiles ou très âgés peut suffire à traiter une base circonstrite d'implantation tumorale (cas rares naturellement mais que l'on rencontre : sur l'épiglotte ou l'aryténoïde le plus souvent).

- en post opératoire, après chirurgie partielle ou reconstructive, le laser peut permettre de réduire ou d'éliminer un granulome important ou un oedème, ou une hypertrophie d'une bande ventriculaire, et aider ainsi à la décanulation (certains cas de partielles horizontales par exemple qui ont été irradiées du fait de ganglions histologiquement envahis).

Il permet également d'agir, chez un sujet surveillé endoscopiquement, sur une récurrence limitée ou une dysplasie sur la cicatrice (étage glottique essentiellement).

On peut ainsi, dans des récurrences limitées après partielle, avec surveillance stricte, éviter une cobalthérapie, voire une laryngectomie totale.

B - LES INDICATIONS PONCTUELLES OU D' OPPORTUNITE =====

On aborde là un problème tout à fait différent, le laser-instrument étant simplement à mettre en parallèle avec les autres instruments d'une microchirurgie laryngée parfaitement réglée depuis quinze ans, sous microscope, et suivant les habitudes de chaque laryngologiste.

1 - Le polype laryngé ne nécessite pas l'utilisation du laser pour

une exérèse micro-chirurgicale de toute façon nécessaire, car l'examen histologique de principe reste la règle, ne serait-ce que pour rassurer le malade. Tout au plus un point de laser peut-il simplement cauteriser la zone d'implantation sur la corde : ce n'est pas indispensable compte tenu de son caractère habituellement avasculaire.

Le laser peut être un moyen élégant et plus efficace que le microciseau pour éliminer les lésions pseudokystiques, purement oedémateuses allongées le long du bord libre et tout à fait différentes du polype pédiculé. La régénération muqueuse est excellente, le résultat vocal particulièrement bon.

Mais le laser a peut être en matière de "polype" deux indications ponctuelles plus intéressantes :

- l'angiome de la corde, soit sur sa face supérieure, soit sur le bord libre (polype angiomateux). Le contrôle histologique peut paraître inutile à l'opérateur : l'élimination avasculaire de la lésion avec le rayon laser est plus facile et plus complète qu'à la micropince.

- le granulome récidivant postérieur, spontané ou post intubation, et qui récidive malgré la corticothérapie utilisée assez longtemps si le malade la tolère, est une indication de laser, même si un petit granulome se reproduit quelques semaines, il tombe alors spontanément, comme le granulome bien connu dans les suites d'une cordectomie.

2 - En matière de chirurgie à visée fonctionnelle, le laser n'est

aucunement indispensable.

- Dans les cordites vasomotrices rebelles, si la voix reste fragile, malgré la rééducation et l'hygiène vocale, la microcoagulation au laser des vaisseaux ne donne pas toujours de meilleurs résultats qu'une discrète infiltration locale de cortisone; le procédé peut cependant être essayé.

- Pour les nodules, si leur exérèse paraît nécessaire, le laser est commode, élégant, mais pas forcément plus précis que l'exérèse microchirurgicale.

- La présence d'un sulcus avec une berge inférieure spécialement dessinée peut inviter au laser : on obtient dans certains cas une très bonne réduction linéaire.

- Si le microscope montre une corde qui paraît épaissie, il faut penser au kyste sous muqueux, mucoïde ou dermoïde; il peut être profond, enchassé à l'intérieur de la corde : après incision de la corde au bistouri, le kyste

est facilement énucléé; si la poche est plus incertaine, le laser peut être utile pour éliminer complètement l'inclusion pathologique.

3 - Le myxome cordal est bien particulier avec ses deux variétés, -----
oedémateuse simple ou organisée épais presque fibroïde, il peut être monstrueux entraînant une certaine gêne respiratoire associée au trouble vocal, il est uni ou bilatéral.

L'exérèse microchirurgicale est souvent parfaitement satisfaisante, elle permet également l'examen histologique surtout si le microscope a fait apparaître en surface une certaine poncturation leucoplasique.

L'avantage du laser dans certains cas est double :

- dans la forme oedémateuse pure, il s'agit d'une simple poche de sérosité et le laser y est très spectaculaire car il permet un remodelage parfait de la corde vocale.

- dans les formes bilatérales, les plus fréquentes qui vont juxter la commissure, le laser est très précis, il évite en avant une plaie de la muqueuse et permet en un seul temps le traitement complet d'un myxome pseudotumoral et ferme, sans risquer de synéchie antérieure : il a donc des indications ponctuelles certaines.

4 - Le chapitre des tumeurs bénignes du larynx ou des pseudotumeurs -----
est intéressant et le laser peut être très utile en jouant le rôle d'un bistouri avasculaire.

Il a déjà été question des localisations glottiques et sous glottiques (amylose en particulier).

Pour les tumeurs ou plutôt les tuméfactions du vestibule, ou les gros kystes du pourtour laryngé, le laser est très commode associé ou non à une dissection microchirurgicale. Il permet ainsi l'ablation au moindre risque chez l'adulte et chez l'enfant d'un kyste congénital, d'une amylose sous muqueuse pseudotumorale, d'un neurinome, d'un adénome pléomorphe, d'une

laryngocèle à expression purement interne (ne pas oublier là, l'examen minutieux du ventricule à l'optique et l'examen histologique de principe).

Comme avec la microchirurgie, mais encore plus avec le laser, les thyrotomies exploratrices d'autrefois ont vu fondre leurs indications; il en est de même naturellement dans certaines infiltrations sous muqueuses (bande ou mur laryngé); le laser permet là, de réaliser une véritable tran-
chée exploratrice en suspension et des prélèvements à la demande, en profondeur qui permettront de reconnaître la malignité redoutée sans recourir aux anciennes méthodes d'ouvertures chirurgicales du larynx et, l'attente d'une extemporanée pas toujours déterminante avant une décision de chirurgie d'exérèse.

En conclusion de ce chapitre de discussion au sujet du laser en laryngologie, il convient d'être le plus éclectique possible :

- dans une première série de circonstances pathologiques, l'utilisation du laser peut être préétablie, programmée par nécessité : c'est le cas des sténoses, des dysplasies diffuses, de la papillomatose sévère de l'enfant.

- dans les autres cas, les plus nombreux, le laser peut être seulement "à disposition"; tous les avantages en ont été exposés. C'est encore le cas de la cancérologie (première intention ou récurrence) où les indications peuvent naître des constatations endoscopiques si la destruction au laser peut sembler suffisante ou offrir une chance valable à courir. L'avenir précisera et étendra les indications du laser en pathologie laryngée et trachéale; on peut en être persuadé.

C O N C L U S I O N S

- 1 - Il semble qu'en oto-rhino-laryngologie, ce soit en pathologie laryngée que le laser à gaz carbonique trouve ses meilleures indications.

Ce laser a pour caractéristiques de produire un rayonnement directif, présentant des propriétés de cohérence spatiale et temporelle.

Ceci explique ses raisons et intérêt en pathologie : vaporisation localisée des tissus et précision du geste opératoire, hémostase parfaite de tous les petits vaisseaux, discrétion de l'oedème, stérilisation de tout germe pathogène, cicatrisation rapide et de bonne qualité.

- 2 - Entre Mars 1978 et Septembre 1980, nous avons été amenés à traiter 330 patients avec le laser, totalisant ainsi 506 séances de laryngoscopie en suspension avec application laser.
- 3 - Nous avons fait une étude analytique des indications du laser en laryngoscopie étoffée d'exemples cliniques. Nous avons ainsi traité successivement :
- les dysplasies,
 - le laser en cancérologie,
 - les papillomatoses rosées,
 - le myxome,
 - le granulome,
 - le laser en phonochirurgie,
 - le laser en pathologie sous-glottique et trachéale haute,
 - les rétrécissements glottiques,
 - la paralysie laryngée en fermeture,
 - les tumeurs bénignes du larynx.

4 - La discussion nous a permis de distinguer :

- des indications préférentielles pour lesquelles le laser représente véritablement une arme thérapeutique nouvelle : ce sont les rétrécissements de la filière respiratoire, les papillomatoses, les dysplasies, certains problèmes de cancérologie.

- des indications beaucoup plus modulées, ponctuelles, dans les cas de lésions les plus variées (polypes, granulomes, angiomes, nodules, kystes, myxomes, tumeurs bénignes...), qui font que "l'instrument laser" doit être à la disposition du laryngothérapeute.

Le Président de la thèse,

Professeur J. GAILLARD

Vu, le Doyen de l'UER FACULTE
DE MEDECINE GRANGE-BLANCHE

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
LYON, le 28 OCTOBRE 1980

Professeur P. ZECH

Le Président de l'UNIVERSITE CLAUDE BERNARD
Président du COMITE DE COORDINATION
DES ETUDES MEDICALES,

Professeur D. GERMAIN

BIBLIOGRAPHIE

1 - AMAR L.

Effets biologiques non thermiques du laser.

Gazette Med. de France, 1967, 74, 10, 1829-1838.

2 - ANDREWS A.H., MOSS H.W.

Experiences with carbon dioxide laser in the larynx.

Ann. Otol. (St Louis), 1974, 83, 4, 462-470.

3 - ANDREWS A.H.

Carbon dioxide laser for laryngeal surgery.

Surgery Annual, 1974, 6, 459-476.

4 - ARNOUX Y.

Le laser en laryngologie (135 cas).

Thèse Paris VI, 1977, n° 265, 82 pages.

5 - BELKAHIA A.

Effets biologiques du faisceau laser en oto laryngologie.

Approche pour application médicale.

Ann. Oto. Laryng. (Paris), 1971, 88, 9, 467-473.

6 - BEN BASSAT M.

A study of the ultrastructural features of the cut margin of skin and mucous membrane specimens excised by carbon dioxide laser.

Journal of Surgical Research, 1976, 21, 2, 77-84.

7 - BERGER M.

Médecine et laser.

Concours méd., 1976, 98, 10, 1435-1442.

8 - BITTOUN J.

Le laser en médecine.

Thèse PARIS V, 1978, n° 89, 82 pages.

9 - BLOT P., DUCROQUET M., GUITTARD J.

Anesthésie et utilisation du laser en ORL.

Cah. Anesth., 1979, 27, 2, 203-209.

- 10 - BRUMA M.
L'effet laser.
Gazette Med. de France, 1967, 74, 10, 1803-1826.
- 11 - FRECHE C.
La microchirurgie au laser.
Sem. Hôp. Paris, suppl. 23 Juin 1976, 25-26.
- 12 - FRECHE C., LOTTEAU J., ABITBOL J.
Le laser en ORL.
Conc. Med., 1979, 101, 16, 2607-2614.
- 13 - GAILLARD J., HAGENAUER J.P.
Le laser en ORL.
Cahiers Médicaux, 1978, 3, 29, 1727, 1728.
- 14 - GAILLARD J., HAGUENAUER J.P., DUBREUIL C.
La microchirurgie laryngée : manoeuvres instrumentales et utilisation du laser.
JF ORL, 1979, 28, 7, 431-439.
- 15 - GAILLARD J., HAGUENAUER J.P., PIGNAL J.L., DUBREUIL C., ROMANET P., GIGNOUX B.
L'analyse laryngée. A propos de deux cas d'amylose sous glottique traitées par laser.
JF ORL, 1979, 28, 8, 547-549.
- 16 - GOLDMAN L., ROCHWELL R.J.
Laser action at the cellular level.
JAMA, 1966, 198, 6, 641-645.
- 17 - GOLDMAN L.
Progrès de sécurité du laser dans les installations biomédicales.
Arch. Environmental Health, 1970, 20, 2, 193-196.
- 18 - GOLDMAN L., ROCKWELL R.J. et coll.
Some parameters of high output CO2 laser experimental surgery.
Nature, 1970, 228, 1344-1345.

- 19 - GOLDMAN L., DREFFER R., ROCKWELL J.R. et coll.
CO2 Laser Surgery for cancer man.
Laser Journal, 1971, 3, 21-23.
- 20 - GROSS C., HUBBARD R.
Management of juvenile laryngeal papilloma.
Laryngoscope, 1974, 84, 1090-1097.
- 21 - HALL R.R.
The healing of tissues incised by a carbon dioxide laser.
British Journal of Surgery, 1971, 58, 222-225.
- 22 - HALL R.R., BEACH A.D., BAKER R., MORISSON P.C.A.
Incision of tissue by carbon dioxide laser.
Nature, 1971, 232, 131-132.
- 23 - HALL R.R., HILL D.W., BEACH A.D.
A Carbon dioxide Surgical laser.
Annals of the Royal College of Surgeons of England 1971, 48, 3,
181-188.
- 24 - HEALY G.B., Mc GILL T., STRONG M.S.
Surgical advances in the treatment of lesions of the pediatric
airway : the role of the carbon dioxide laser.
Pediatrics, 1978, 61, 3, 380-383.
- 25 - HISHIMOTO K., ROCKWELL R.J., EPSTEIN R.A., FIDLER J.P.
Laser Wound healing compared with other surgical modalities.
Burns, 1974, 1, 13-21.
- 26 - HOLINGER P.H.
The carbon dioxide laser in management of papilloma of the larynx.
JF ORL, 1974, 23, 2, 177-178.
- 27 - JAKO G.J.
Laser surgery of the vocal cords. An experimental study with carbon
dioxide lasers on dogs.
Laryngoscope, 1972, 82, 12, 2204-2216.

- 28 - JAKO G.J., STRONG M.S., POLANYI T.G.
Laser surgery in otolaryngology.
Excerpta Medica international Congress Series 1973, 276, 176.
- 29 - KAPLAN I.
Carbon dioxide laser in head and neck surgery.
American Journal of Surgery, 1974, 1128, 4, 543-544.
- 30 - KAPLAN I.
CO2 laser surgery.
Harefuah (Israel) 1975, 89, 6, 243-244.
- 31 - KAPLAN I., SHARON U.
Current laser surgery.
Annals of the New York Academy of Sciences, 1976, 267, 247-253.
- 32 - KARDUCK A., RICHTER H.G.
Experimental studies on neodym-YAG laser microsurgery of the vocal cords in dogs.
Acta oto.rhino.laryng. belg., 1977, 31, 1, 81-88.
- 33 - KARDUCK A., RICHTER H.G., BLANK M.
Laser surgery of the vocal cord.
Clinical investigations with a view to treating small circumscribed carcinomas of the larynx.
Laryngologie, Rhinologie, Otologie Vereinigt mit Monatsschrift fur Ohrenheilkunde (Stuttgart), 1978, 57, 5, 419-427.
- 34 - KHROMOV, KRILOV, KOROTKEWITCH
Utilisation d'un générateur optique de quanta (laser) dans les opérations chirurgicales.
Bull. Soc. Int. Chir., 1973, 32, 2, 174-177.
- 35 - KOZLOV, AKIMOV, MOSKALIK
Antitumor effect of laser radiation.
Acta Radiol., 1973, 12, 3, 241-256.

- 36 - LAFORET E.G., BERGER R.L., VAUGHAN C.W.
Carcinoma obstructing the trachea. Treatment by laser resection.
New England Journal of Medicine, 1976, 294, 17, 941.
- 37 - LEJEUNE F.E.
Intralaryngeal surgery.
Laryngoscope, 1977, 87, 11, 1815-1820.
- 38 - LYONS G.D., LOUSTEAU R.J., MOUNEY D.F.
CO2 laser laryngoscopy in a variety of lesions.
Laryngoscope, 1976, 86, 11, 1658-1662.
- 39 - LYONS G.D., LOUSTEAU R.J., MOUNEY D.F.
CO2 laser as a clinical tool in otolaryngology.
Laryngoscope, 1977, 87, 5, 689-691.
- 40 - MADDENT J.E., EDLICH R.F., CUSTER J.R.
Studies in the management of the contaminated wound. Resistance to
infection of surgical wounds made by knife, electrosurgery and laser.
American Journal of Surgery, 1970, 119, 222-224.
- 41 - MESTER E., LUDANY G., SELLYEI M., SZENDE B.
Etude de l'action biologique du rayon laser.
Congrès de Vienne, 2-9 Sept. 1967.
Bull. Soc. Internat. chir., 1968, 27, 1, 68-73.
- 42 - MESTER E.
Contribution à l'attribution clinique des lasers.
LYON chir., 1969, 65, 3, 335-346.
- 43 - MIHASHI S.
The carbon dioxide laser surgery.
Journal of otolaryngology of Japan, 1975, 78, 2, 1244-1248.
- 44 - MIHASHI S.
Immediate effects of CO2 laser irradiation of soft tissue.
Journal of otolaryngology of Japan, 1976, 79, 11, 1341-1346.

- 45 - MIHASHI S., JAKO G.J., INCZE J.M., STRONG M.S., VAUGHAN C.W.
Laser surgery in otolaryngology : Interaction of CO2 laser and soft tissue.
Annals of the New York Academy of Sciences, 1976, 267, 263-294.
- 46 - MIHASHI S.
The changes of surface structure on soft tissue induced by CO2 laser irradiation. The observation with scanning electron microscope.
Nippon Jibiinkoka Gakkai Zasshi 1977, 80, 12, 1483-1487.
- 47 - MIRO L.
Le laser et ses applications médico-chirurgicales.
Ann. Urol., 1979, 13, 2, 71-79.
- 48 - MONTAGNE J.
Le laser.
Rev. podologie, 1969, 97, 107-109.
- 49 - MULIER H.
L'utilisation du laser en laryngologie.
Gaz. Med. Fr., 1976, 83, 19, 1859-1865.
- 50 - MULIER H., PAQUELIN F., MARDEL C.
Le laser. Ses possibilités en laryngologie. Essais en cours.
Ann. Oto. Laryngo., 1974, 91, 3, 167-169.
- 51 - NORTON M.L., VOS P. (de)
New endotracheal tube for laser surgery of the larynx.
Ann. otol. (St-Louis), 1978, 87, 4, 554-557.
- 52 - OLIVIERO R.M., FERMON C.M.
Carbon dioxide laser surgery of larynx. Anesthetic technique.
N.Y. St J. Med. 1979, 79, 8, 1235-1236.
- 53 - PELED I.
Excision of epithelial tumors: CO2 laser versus conventional methods.
Cancer letters, 1976, 2, 1, 41-45.

- 54 - POLANYI T.G., BREDEMEIR H.C., DAVIS T.W.
A CO2 laser for surgical research.
Medical and biological Engineering 1970, 8, 541-548.
- 55 - POLANYI T.G.
Experimental carbon dioxide laser surgery of the vocal cords.
Eye, Ear, Nose, Throat Monthly, 1973, 52, 171-172.
- 56 - POLISHCHUK E.I.
Hemostatic properties of CO2 laser irradiation.
Klinicheskaya Khirurgiya (Kiev) 1978, 1, 44-48.
- 57 - PUTNEY F.J., ADKINS W.Y.
Carbon dioxide laser therapy in otolaryngology.
Journal of the South Carolina Medical Association, 1977, 73, 11, 495.
- 58 - ROBINSON A.L.
Infrared photochemistry laser catalyzed reactions.
Science, 1976, 193, 4259, 1230-1232.
- 59 - SHAKER M.H., KONCHIGERI H.N., ANDREWS A.H., HOLINGER P.H.
Anesthetic Management for carbon dioxide laser surgery of the larynx.
Laryngoscope, 1976, 86, 6, 857-861.
- 60 - SLUTZKI S., SHAFIR R., BORNSTEIN L.A.
Use of the carbon dioxide laser for large excisions with minimal blood loss.
Plastic and Reconstructive Surgery, 1977, 60, 2, 250-255.
- 61 - SNOW J.C.
Anesthesia for carbon dioxide laser microsurgery on the larynx and trachea.
Anesthesia and analgesia, 1974, 53, 507-512.
- 62 - SNOW J.C., NORTON M.L., SALUJA T.S., ESTANISLAO A.F.
Fire hazard during CO2 laser microsurgery on the larynx and trachea.
Anesthesia and analgesia, 1976, 55, 1, 146-147.

63 - STELLAR S.

The carbon dioxide laser in experimental and clinical surgery for neoplasms.

Panminerva Medica, 1974, 16, 1-2, 32-36.

64 - STELLAR S., POLANYI T.G., BREDEMEIER H.C.

. Lasers in Surgery.

. Laser applications in medicine and biology vol. 2, Wolbarsht M.L. ed New York Plenum Press, 1974.

65 - STELLAR S.

The carbon dioxide laser in experimental and clinical surgery for neoplasms.

Panminerva Medica, 1975, 17, 7-8, 223-238.

66 - STRONG M.S., JAKO G.J.

Laser surgery in the larynx. Early clinical experience with continuous CO2 laser.

Annals of otology, Rhinology and laryngology, 1972, 81, 6, 791-798.

67 - STRONG M.S., JAKO G.J., POLANYI T.G., WALLACE R.A.

Laser surgery in the aerodigestive tract.

American Journal of Surgery, 1973, 126, 4, 529-533.

68 - STRONG M.S.

Laser surgery in otolaryngology.

Texas Medicine, 1974, 70, 11, 69-73.

69 - STRONG M.S., VAUGHAN C.W., POLANYI T.G., WALLACE R.A.

Bronchoscopic CO2 laser surgery.

Annals of otology, Rhinology and laryngology, 1974, 83, 769-776.

70 - STRONG M.S.

Laser excision of carcinoma of the larynx.

Laryngoscopie, 1975, 85, 8, 1286-1289.

71 - STRONG M.S.

Laser management of premalignant lesions of the larynx.
Canadian Journal of otolaryngology 1975, 3, 560-563.

72 - STRONG M.S., VAUGHAN C.W. et coll.

Recurrent respiratory papillomatosis management with CO2 laser.
Annals of otology, Rhinology and laryngology, 1976, 85, 508-516.

73 - STRONG M.S.

The use of CO2 laser in otolaryngology : A progress report.
Transactions, american academy of ophthalmology and otolaryngology,
1976, 82, 5, 595-602.

74 - TAKIZAWA T.

Comparison between the laser surgical unit and the electrical
surgical unit.
Neurologia Medico chirurgica (Tokyo), 1977, 17, 1, 95-106.

75 - VAUGHAN C.W.

Transoral laryngeal surgery using the CO2 laser : laboratory
experiments and clinical experience.
Laryngoscopie, 1978, 88, 9, 1399-1420.

76 - VAUGHAN C.W., STRONG M.S., JAKO G.J.

Laryngeal carcinoma transoral treatment utilizing the CO2 laser.
Amer. J. Surg. 1978, 136, 4, 490-493.

77 - VERHULST J., VERHULST D.

Le laser en ORL.
Rev. laryng., 1979, 100, 3-4, 247-258.

78 - VERSCHUEREN R.C.

The carbon dioxide laser. A new surgical tool.
Archivum chirurgicum Neerlandicum, 1975, 27, 3, 199-207.

79 - VERSCHUEREN R.C., KOUDSTAAL J., OLDHOFF J.

The carbon dioxide laser : some possibilities in surgery.
Acta chirurgica belgica, 1975, 74, 2, 197-204.

80 - VERSCHUEREN et coll.

Surgery with the CO2 laser.

Panminerva Medica, 1975, 17, 7-8, 241-244.

81 - VEYLON R.

Le laser. Quelques utilisations médicales.

Nouv. Presse Med., 1976, 5, 38, 2553-2558.

82 - WARD P.H.

Le laser en chirurgie du larynx.

Surg. Gynec. Obstet., 1973, 136, 2, 206-207.

- oOo -

